
BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS.
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

Phl. gw. K. 2327 c.

<36633965710014

<36633965710014

Bayer. Staatsbibliothek

Lith. 359-2

Historia naturalis. Regnum minerale
Systemata et institutiones 786.

~~Lith. N° 274.~~

Versuch
einer
Lithurgik
oder
ökonomischen Mineralogie

von

Carl Schmieder,
Doctor der Philosophie.

Zweiter Theil,
nebst einer Beleuchtung der Einwürfe
des Herrn J. A. De Luc
gegen die Geognosie des Verfassers.

Leipzig,
bei Siegfried Lebrecht Crusius.
1804.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorrede

über des Herrn De Luc Einwürfe gegen die Geognosie des Verfassers.

Da ich über den Zweck und die Methode der Lithurgik schon im ersten Theile Rechenschaft gegeben habe, so sey es mir erlaubt, diesen Platz für eine andre verwandte Materie zu benutzen, die ich hier am rechten Orte abzuhandeln glaube, in sofern unter den Lesern der Lithurgik auch einige Leser meiner Geognosie nach chemischen Grundsätzen (Leipz. 1802 bey Crusius) seyn werden.

Als ich diese Arbeit zur öffentlichen Censur ausstellte, hatte ich das Glück, daſs mehrere würdige Gelehrte sie Ihrer besondern Prüfung werth achteten und ihr einen Beyfall schenkten, der mir um so wichtiger seyn muſs, als er von competenten Richtern in allgemein geachteten Zeitschriften er-

theilt wurde. Der würdige Rec. in der Leipz. Litt. Zeit. 1802 St. 89 erklärte sie für ein wichtiges und gut verfaſstes Werk, indem er einen sehr zweckmäſsigen, gedrängten Auszug meines Ideenganges lieferte, und ein geehrter Rec. in den Gött. Anz. 1803 St. 18 urtheilt, daſs ich, der Sache gewachsen, eine neue Bahn gebrochen habe, welche weiter führe, als die bisher eingeschlagnen.

Späterhin unternahm der berühmte Herr De Luc eine noch ausführlichere Kritik meines Systems in seinem:

> Abrégé de Principes et de Faits concernans la Cosmologie et la Géologie, à Brunsw. 1803. 8.

welchen er mir durch Herrn Prof. Klügel in Halle zuschickte. Nach seinen bekannten Grundsätzen suchte H. D. L. darin meine Theorie gänzlich zu widerlegen; es ist also an mir, jene Einwürfe näher zu beleuchten. Ich wünschte nur, daſs die ebenfalls bekannte Lebhaftigkeit des H. D. L. ihn nicht verleitet hätte, mich zugleich mit meiner Theorie anzugreifen, ob wol er mich nur vom Hörensagen kennt. Die Untersuchung seiner scharfsinnigen Einwürfe wird mir Gelegenheit geben, dasjenige noch um Vieles zu vermehren, was H. D. L. das

Verführerische und Gefährliche für die Jugend in meiner Vorstellungsart p. 19 zu nennen beliebt.

Herr De Luc giebt im Eingange des Abr. p. 7 den ersten Beweis wider mein System. „Ich sey jung“ sagt er, suivant ce qu'il a appris, und diese Idee hat ihm bequem geschienen, sie bey vielen seiner Einwürfe als Tarirgewicht zu gebrauchen; auch sagt er von einigen meiner Bemerkungen (z. E. Abr. p. 12) „sie würden wahr seyn, wenn ich älter wäre.“

Es ist wahr, ich bin nicht alt und das ist mir lieb. Ich bin gerade in meinen besten Jahren, wo man am ersten zur Spekulation aufgelegt ist. Wenn mich zwar H. D. L. deshalb als Augenzeugen der Entstehung des festen Landes verwirft, so bin ich in diesem Fall verloren; glaubt er aber dadurch mich zu seinem Zuhörer zu machen, so wäre das ein andres, denn ich könnte mit demselben Rechte sagen, Er sey zu alt. Die Lebenszeit des Menschen ist keine Leiter, zum Allwissenden empor zu steigen, vielmehr hat die Erfahrung, auf die H. D. L. conform mit mir alles ankommen läſst, oft gezeigt, jene sey gleich der Ewigkeit ein Kreis, dessen Peripherie da aufhört, wo sie angefangen. Es giebt bey weiten mehr junge Leute, die alte Bücher lesen, als umgekehrt. Nicht das Alter bestimmt also den

wissenschaftlichen Stand des Menschen, sondern das Zeitalter, in dem er sich bildet. Wenn mithin H. D. L. mein Alter angreift, so gilt das dem Zeitalter. Das Zeitalter des H. D. L. fällt in die Mitte des vorigen Jahrhunderts, denn 1778 gab er sein System heraus, welches er noch jetzt im Abrégé vollkommen ratificirt oder — sanktionirt; meine Bildungszeit hingegen hat gerade seit 1778 angefangen, und das ist das gröſste Glück meines Lebens, denn ich habe eine liebenswürdige Schwester, die nur wenige Jahre älter ist, die wissenschaftliche Chemie. In ihrem Umgange bin ich aufgewachsen und habe gesehen, wie sie ihre Vorgängerin, die metaphysische Naturlehre, (leere) verdrängte. Mein Zeitalter ist also ohne Tadel und mit der Jugend meint es H. D. L. auch so ernstlich nicht, denn er macht groſsen Aufwand von Scharfsinn und Gelehrsamkeit, pour refuter le jeune homme. Wirklich hat er auch im Verfolg seiner Kritik immer mehr vergessen, ce qu'il avoit appris, oder es fiel ihm bey, daſs sich die Menschen zu Ende des 18ten Jahrhunderts früher bildeten, als die zu Anfang.

H. D. L. macht im Abr. p. 4 einen zweiten Einwurf en gros: ich habe den Skepticismus der Encyklopädisten eingesogen; ich glaube mithin meine Behauptungen selbst nicht (p. 9). Diese höchst be-

sondre Bemerkung gründet sich lediglich darauf, daſs ich in der Vorrede meiner Geogn. sagte: Hypothesen würden nicht immer widerlegt, wenn man ihnen ihre Stützen raube, oder Absurditäten daraus folgere, welche Methode wol in der Mathematik, aber keineswegs in einer Erfahrungswissenschaft zulässig sey, wo die Richtigkeit der Schlüsse von der Ansicht der Erfahrungen abhänge, welche letztre sich doch immer verändre. H. D. Luc sagt, daſs diese Bemerkung wahr seyn würde, wenn ich älter wäre. Da ich nun nicht alt bin, so ist sie nicht wahr und folglich bin ich Skepticist. — Ferner beschuldigt mich H. D. L. hier des Skepticismus, und doch gleich darauf auch der Hypothesensucht, also beider Extreme zugleich! — Ich verlange deshalb nicht, Klägern juristisch zu condemniren. Man nehme nur das Mittel und ich bin zufrieden, das heiſst: ich suchte die Wahrscheinlichkeit meiner Hypothesen aufs höchste zu treiben, allein ich hielt mich deshalb nicht für infallibel und würde es nicht gethan haben, wenn ich Methusalahs Alter hätte, sondern ich erklärte gewissenhaft nur das für Gewiſs, was ich mathematisch streng beweisen konnte, und erlaubte mir bey denen Sätzen, die ich blos bis zur Wahrscheinlichkeit bringen konnte, nicht,

die entgegengesetzten Hypothesen andrer Naturforscher als absolut falsch zu verwerfen.

H. D. L. ist gütig genug, diesem meinem präsumtiven Skepticismus den unedelsten Grund unterzuschieben: da ich (p. 4) den Zweifel nicht liebe (als Skeptiker?), so habe ich aus Bequemlichkeit die Schriften der Geognosten lieber ganz ignorirt und ihre Meinungen ungesehen verworfen, statt zuzusehen, was schon vor mir gethan worden sey. Ich habe mir eingebildet, das Feld sey noch frey, und daher nur nach meinem Kopfe Hypothesen gemacht. Er räth mir demnach vorzüglich, Sein System zu studiren, und ist nach p. 16 augenscheinlich böse darüber, daſs ich von letzterm keinen Gebrauch machte, woraus er eben den Schluſs zieht, ich habe es nicht gekannt. Gleichwol wundert er sich in der Folge, (p. 42. p. 59) daſs ich sogar Mittel gefunden habe, seinen eignen Einwürfen gegen die Erhebungstheorie auszuweichen, daſs ich also sein System kenne. Ja, weil ein eklektisches System, wie das meinige, das Studium aller Theorien nothwendig voraussetzt, so verändert er schon p. 9 die Anklage dahin: ich habe aus Bequemlichkeit, um nicht denken zu müssen, allerley fremde Theorien zusammen gesetzt. Er spricht mir also sowohl Lek-

türe, als Denkkraft bald ab, bald zu. Das ist philosophische Consequenz.

„Diejenigen, sagt H. D. L. ferner (p. 12), welche ihr Wissen nur für Meinung halten, müssen „nicht glauben, daſs das bey allen Menschen der „Fall sey.“ Dies sagt er wieder in Beziehung auf sich und sein System, um anzudeuten, daſs er vielmehr umgekehrt seine Meinungen für Wissen halte. Es ist auch schon von seinen frühern Streitigkeiten her und besonders von der letzten mit dem würdigen Teller, bekannt, daſs H. D. L. vollkommen infallibel sey. Den Grund dieser Infallibilität giebt er pag. 14 an, „denn, sagt er, wenn wir „gleich die einzelnen Phänomene der Natur noch „nicht genug kennen, so kennen wir doch sehr wohl „viele allgemeine Erscheinungen, von de„nen man Principien abstrahiren kann.“ Kein andrer Mensch, ausser H. D. L., wird begreifen, was allgemeine Erscheinungen im Gegensatz der einzelnen sind; allein darin liegt es eben, daſs Er allein unwiderleglich ist. Jene allgemeinen Erscheinungen sind es, die ihn der Mühe überheben (A. p. 8) bey der Kritik meiner chemischen Geognosie, in das chemische Detail zu gehen.

Den ersten Beweissatz meiner Geognosie, daſs die Erdoberfläche, als ein schaligrunder Körper,

einst aus einem flüssigen Zustande in diesen festen übergegangen seyn müsse, hat H. D. L. so wenig eingesehn, daſs er ihn (p. 17) geradezu umgekehrt wissen will: sie müsse nämlich deshalb einst fest gewesen und flüssig geworden seyn. Er hat nur auf die runde Form Rücksicht genommen, die allerdings durch Schmelzen fester Körper entstehen, und beim Erstarren derselben bleiben kann; allein er hat den ersten Erfahrungssatz der Geognosie, daſs die Erde concentrisch schalig sey, gänzlich übersehen, worauf alles ankommt. H. D. L. hätte Beyspiele anführen müssen, daſs schmelzende Körper concentrisch schalig würden, wenn sie die Tropfengestalt annehmen; allein er führt kein Beyspiel davon an, denn er liebt die speciellen Phänomene nicht. Die allgemeinen, oberflächlichen Ansichten haben ihn schon davon überzeugt. Ich hingegen habe mehrere Beyspiele angeführt, daſs Coagulationen, die sich in Fluidis festwerdend periodisch vergröſsern, concentrisch schalig werden, als die Schlossen, den Erbsenstein, Rogenstein, Glaskopf, Kalksinter, schaligen Schwerspath u. s. w. Gleichwol trägt H. D. L. diese vermeintliche Correktur in einem Tone vor, den er in Göttinger Examinatorien führen mag, und zieht daraus p. 19 den Schluſs, daſs ich keine langsamen Bildungskräfte darthun könne.

Statt dafs ich (Geogn. p. 21) conform mit Kant von der absoluten Flüssigkeit der Materie, als von ihrem Urzustande ausgieng, glaubt H. D. L. (Abr. p. 20) mehr zu erklären, wenn er sagt: die anfänglich feste Materie sey durch Feuer flüssig geworden, einen Stoff (?), der aus Licht entstehe. Diese vortrefliche chemische Erklärung beruht nämlich darauf, dafs H. D. L. von den Worten der Genesis: Und es ward Licht die Bildung der Welt herleitet. Ungeachtet dieser Feuerschmelzung giebt er mir aber doch p. 22 zufolge meiner Beweise zu, dafs die Gebirgsmasse der Erde auf nassem Wege müsse flüssig gewesen seyn; abermals sehr consequent.

Da ich den Kern der Erde nach Maskelynes Entdeckungen nur für Metall halten konnte, wowider H. D. L. nichts einwendet, so leitete ich ihn von Bruchstücken der Sonne ab, die ich mit der Majorität aller Naturforscher für einen brennenden Körper halte. Ich adoptirte hier also eine Hypothese Buffons, aber nicht ungeprüft; vielmehr gab ich ihr erst Werth durch chemische Demonstration. H. D. L. glaubt diese dadurch zu vereiteln, dafs er mir Dr. Herschels Meinung entgegensetzt, die Sonne sey kein brennender Körper, sondern blos mit einer leuchtenden Atmosphäre umgeben, an sich selbst aber dunkel und eben so

kalt, als die Planeten. So merkwürdig diese Idee, als Herschels Meinung, ist, so wenig kann man doch damit Hypothesen widerlegen, weil sie selbst eine Hypothese ist. Die Beobachtungen der Astronomen liefern nur in sofern Thatsachen, auf die man bauen kann, als sie Dimensionen mathematisch bestimmen, allein die physischen Ansichten, die uns die besten Ferngläser von fernen Welten geben, sind nur solche allgemeine Erscheinungen, aus denen H. D. L. Schlüsse zieht. Zudem so streiten noch manche Erfahrungen wider ein atmosphärisches Licht der Sonne. Bekanntlich ist das Sonnenlicht aus Lichtstoff und Wärmestoff chemisch zusammen gesetzt, welches Herschel selbst ausser Zweifel gesetzt hat. Ferner ist der Lichtstoff nur in Verbindung mit Wärmestoff darstellbar, d. h. leuchtend. Da nun die Sonne leuchtet und zwar mit einer Intensität leuchtet, die ein halb dekalorisirtes Licht (wie das Mondlicht) nie besitzt, so mufs sie mit dem Lichte zugleich unendlich viel Wärmestoff ausstralen. Ihr Wärmestoff würde sich aber schon längst erschöpft haben, wenn sie kein brennender Körper wäre. Doch zugegeben einmal, das Licht der Sonne käme ihrer Atmosphäre zu, wie bey den Cometen: so wäre zu erwarten, dafs diese Sonnenatmosphäre sich periodisch ausbreiten und zusam-

menziehen werde, wie die Schweife der Cometen, daſs uns mithin die Sonne bald gröſser, bald kleiner erscheinen müsse — und diese Folgerung ist Herschels Annahme vollkommen adäquat, weil er selbst die veränderlichen Sonnenflecken den Zertheilungen der sich bewegenden Lichtatmosphäre und dem Durchscheinen des dunklen Sonnenkörpers zuschreibt — allein man hat nie eine Veränderung der Sonnengröſse beobachtet. Diese Gründe haben mich bewogen, bey der alten Meinung zu bleiben, die Sonnen wären λιθους εμπυρους; allein H. D. L. nimmt Herschels Hypothese ungeprüft an und glaubt dadurch mein ganzes System über den Haufen geworfen zu haben.

Ich machte den Ursprung des Erdkerns von der Sonne, als eines abgesprungnen Funkens derselben, noch wahrscheinlicher, indem ich daraus ein andres Phänomen erklärte. Die Centralbewegung und insbesondre die Kreisbewegung der Erde um die Sonne ist nach der Newtonschen Theorie aus ihrer Attraktion und Centrifugalkraft zusammengesetzt. Allein es frägt sich, wie die Centrifugalkraft entstanden sey? denn die Physik lehrt, das zwar die Attraktionskraft in der Materie selbst ruhe, daſs aber die Centrifugalkraft stets gegeben werde. Letztere kann nicht in der Materie präexistiren, denn da sie der

Attraktionskraft perpendikulär entgegenwirken würde, so würde daraus nach physischen Gesetzen niemals eine zusammengesetzte Bewegung entstehen. Wenn man aber annimmt, der Erdkern sey ein abgesprungner Funke der Sonne, so wurde ihm erstlich die Centrifugalkraft gegeben, durch welche er eine Zeit lang sich der Attraktion perpendikulär entgegen bewegte, und zweitens veränderte während dessen die absolute Bewegung der Sonne selbst die Richtung der Attraktion, so daſs aus zwey convergirenden Kräften eine zusammengesetzte Centralbewegung entstehen konnte. H. D. L. hat dies nicht eingesehen, denn p. 25 behauptet er, die Funken der Sonne hätten nothwendig auf sie zurück fallen müssen. Daraus zieht er denn sogleich den Schluſs, die cosmologische Theorie der Erde habe keinen Grund, und man müsse zur Genesis zurückkehren, welches man Ihm für Seine Person gern erlauben wird.

H. D. L. findet p. 28 Widersprüche in meiner Theorie: „ich habe anfänglich gesagt, die Erde sey schalig aus einem Fluido niedergeschlagen worden, und nachher behaupte ich, sie sey ein Bruchstück der Sonne, also präexistent fest gewesen." Man sieht auf den ersten Blick, daſs er mich vorsetzlich misversteht, um zu tadeln, denn im ersten Falle

war von der erdigen Rinde unsres Planeten, im letztern vom metallischen Erdkerne die Rede, welches H. D. L. schon aus den Ueberschriften beider Kapitel sehen konnte und auch eingesehen hat, denn p. 52 giebt er die Sache richtig an.

Darauf kommt H. D. L. p. 29 zur Zersetzung des chaotischen Fluidi, welche ich mit beständiger Rücksicht auf die geognostischen Verhältnisse der Gebirgsarten zuerst chemisch demonstrirt habe; man sieht aber bald, daſs dies chemische Detail zu prüfen H. D. L. Fach nicht war, denn er fertiget mich abermals mit einer allgemeinen Bemerkung ab. Er beruft sich auf eine Bemerkung Dolomieus, daſs wir unvermögend sind, aus denen durch Analyse der Fossilien erhaltnen Stoffen jene wieder zusammen zu setzen, und daſs die Analysen nicht vollkommnen Aufschluſs über die specifische Verschiedenheit der Fossilien geben — eine Bemerkung, die H. D. L. allein für neu hält, denn alle Chemiker haben sie längst gemacht und ihre Bemühungen zielen eben dahin, jenes Unverhältniſs der Analysen und der äussern Kennzeichen nach und nach aufzuheben. Allein H. D. L. zieht daraus, wie alle Nichtchemiker, den Schluſs, daſs uns die Chemie nichts helfe, die Natur der Dinge und ihre Entstehung einzusehen. Das ist sehr in der Ord-

nung, denn es ist bis zum Sprüchwort gewöhnlich, das zu verachten, was man nicht kennt, zumal in spätern Jahren. Was kann aber daraus entstehen, wenn ein Verächter der Chemie es unternimmt, eine chemische Geognosie zu kritisiren, deren Verdienst darin besteht, gewissen Phänomenen deutliche chemische Begriffe unterzulegen, statt dafs man sie vorher gar nicht, oder nach den allgemeinen Erscheinungen des H. D. L. erklärte?

Ein einziger Zug zeigt, was daraus entsteht. H. D. L. giebt mir p. 21 zu, dafs man die Geognosie chemisch untersuchen müsse, aber p. 35 bestimmt er die Art, wie. Er fordert nämlich von mir, dafs ich, um die Entstehungsart der Gebirgsarten zu erklären, zuvor den Granit und alle andre künstlich bereiten müsse. Wenn ich nicht wüfste, dafs H. D. L. bey Jahren sey, ich müfste glauben, er sey sehr jung. Meine Theorie beruht auf den Erfahrungen aller Chemiker. Die Zersetzungen der Stoffe geschehen so, wie ich sie darstellte. Allein gesetzt, man bereitete eine gemischte Auflösung, gleich meinem chaotischen Fluido, und brächte sie im Kleinen durch die angezeigten Mittel zu der periodischen Zersetzung, die meiner Theorie entspricht: werden dann die Niederschläge sich lothweise, im Zuckerglase und in einigen Tagen zu Granit krystallisiren

und

und verdichten, wozu die Natur den Ocean, Jahrhunderte und ein Gefäfs von 9 Millionen Quadratmeilen im Lichten nöthig hatte? Genug, dafs ich die Zersetzungen aus der Natur der präsumirten Stoffe deducirte. Dafs aber die präsumirten Menstrua, vorzüglich Wasser, Kohlensäure und Natron in hinreichender Menge da waren, habe ich berechnet. Die Menge des Natron in der Natur könnte ich zwar damals zum Theil nur vermuthen, allein seitdem ich schrieb, haben die Entdeckungen der Chemiker jene Vermuthung mehr als bestätigt, denn man fand die Laugensalze in Menge in vielen Gebirgsarten. Kennedy fand im Basalt von Staffa 4 Procent Natron, Klaproth im Basalt vom Hafenberge $2\frac{1}{2}$ Procent Natron, im Bimsstein 3 Procent Kali und Natron, ja im Porphyrschiefer vom Millschauer 8 Procent Natron, also $\frac{1}{12}$ des Ganzen, und derselbe grofse Chemiker berechnet, dafs der Millschauer allein ganz Europa auf viele Jahre mit Natron versehen würde, wenn man es bequem ausscheiden könnte. — Also mangeln mir die Stoffe nicht zu denen Operationen der Natur, welche ich annahm, wie H. D. L. p. 90 behauptet. Doch diese Ideen sind ihm nicht allgemein genug. Dafür läfst er die Zersetzung der chaotischen Erdauflösung (p. 20. p. 93) durch Licht geschehen, wovon die verachtete Che-

nie freilich kein Beyspiel liefert; allein es bedarf ihrer gar nicht, denn H. D. L. rechnet es sich p. 36 zum Verdienst an, die Entstehung der Gebirgsarten in seinem System gar nicht erklärt zu haben, sondern nur bey allgemeinen Erscheinungen stehen geblieben zu seyn.

H. D. L. schreitet p. 38 zur Entstehungstheorie des festen Landes, wo ich Voigts Erhebungstheorie physisch und mathematisch demonstrirte, mithin keine neue Hypothese gab, sondern das alte Gute mit Gründen befestigte. Hier geht H. D. L. ins Detail, aber wie? Er eifert 3 Seiten lang über ein einziges Wort, daſs ich nämlich einmal Natur für natürliche Kräfte sagte, welches ihm nicht gefällt, und worüber er die ganze Periode vergiſst.

Alsdann wiederholt er p. 42 und 58 seinen alten Einwurf gegen die Erhebungstheorie: die durch Dämpfe gehobnen und zugleich zerrissenen Gebirgslager hätten nach dem Ausbruch der Dämpfe durch die Spalten wieder in den Ocean zurück fallen müssen. Ich habe diesen Einwurf schon in der Geogn. p. 89 widerlegt, allein H. D. L. hat mich offenbar miſsverstanden, welches daraus erhellt, daſs er die Hauptworte meines Satzes „unterste Kanten" durch extrêmités inferieures übersetzt, welches gar nichts sagt; ich muſs mich also wiederholen: Wenn wir

die Gebirgsrinde vulkanisch zerrissen und aufgehoben denken, so können wir uns ihre Scherben entweder als Flächen, oder als dicke Platten vorstellen. H. D. L. denkt sie sich als Flächen, und dann hätten sie unstreitig zurück fallen müssen, denn sonst hätten zwei, an einander gelehnt, ein Dreieck bilden müssen, dessen zwei Schenkel zusammen der Basis äqual gewesen wären — und das ist geometrisch absurd. Allein wir müssen die Scherben als sehr dicke würfelähnliche Platten betrachten, denn die Mächtigkeit der Gebirgsrinde ist so groſs, daſs wir sie empirisch bergmännischer Hindernisse wegen gar nicht messen können, und ich habe (Geogn. p. 69) berechnet, daſs ihr Minimum am Aequator 10 Meilen betrage. Denkt man sich nun jene Scherben so dick und durch senkrechte Spaltungen würfelähnlich geformt, so konnten sie bei langsamer Erhebung nicht zurück fallen, denn so wie in jedem rechtwinklichten Parallelogramm die Diagonale gröſser ist, als jede der Seiten, eben so muſs in einer Parallelepipedalplatte die Diagonalfläche gröſser seyn, als jede Seitenfläche. Wenn nun bei der Landeserhebung eine Bergkette entstand, so heiſst das so viel, als: zwei ungeheure Parallelepipedalplatten wurden konisch aufgehoben, so daſs sie einander mit den untersten Kanten berührten, so wie sie sich in ihrem

gemeinschaftlichen Perimeter mit ihren obersten Kanten auf die obersten Kanten der umliegenden Gebirgsrinde ſtützten. Sie berührten sich also nicht mit ihren Grundflächen, sondern mit den gröſsern Diagonalflächen, die mithin ein festes Dach bilden muſsten und nicht auf die Basis zurück fallen konnten. Vier starke Quartbände versinnlichen dies, wenn man sie dicht an einander legt, die äuſsersten zwei unbeweglich macht und die mittlern zwei konisch aufhebt. q. e. d.

H. D. L. leugnet ferner p. 45, daſs man seit Menschengedenken habe festes Land erheben sehen, woraus er voreilig schlieſst, es sey nie welches erhoben worden. Ich habe (Geogn. p. 92. 93) viele Beispiele von vulkanischen Landeserhebungen gesammlet, allein statt deren nimmt H. D. L. zwei kurz vorher (Geogn. p. 91) aus Büffon gezogne Erfahrungen in Anspruch, die ich ausdrücklich als Beispiele der Landesvergröſserung durch Meeresanwurf angeführt habe. Er giebt aber (Abr. p. 47) vor, ich habe sie als Beweise der Landeserhebung gebraucht. Ich halte dies zwar für keine vorsetzliche Verfälschung, allein sie zeigt doch von dem Geiste seiner Kritik. — Die durch Vulkane emporgehobnen Inseln hält er p. 48 den Erfahrungen ganz zuwider alle nur für Lavenkegel. Gleichwol giebt

er zu, dafs der Aetna, der gröfstentheils aus Urgebirgsarten besteht, mit ganz Sicilien vulkanisch gehoben worden sey, weil ich das durch die erhöhten Seegrundlager auf dem Aetna bewies. Allein das ist ihm noch nicht Beweis genug, denn er fordert Beispiele von ganzen Ländern, die neuerlich gehoben worden wären. Ich kann hiebei nicht mehr thun, als die Bitte, es möge baldmöglichst eine neue Atlantis aus dem Ocean hervorgehen, in mein Gebet einzuschliefsen.

Ein Hauptbeweis, den ich (Geogn. p. 94) für die Erhebungstheorie aufstellte, ist der, dafs man die Seegrundlager auf verschiednen Gebirgen in sehr verschiedner Höhe antrifft. Wäre das Meer vom stillstehenden Lande zurückgewichen, wie H. D. L. glaubt, so müfsten jene Seegrundlager überall in gleicher Höhe liegen. Da dies der Fall nicht ist, so müssen wir den Grund der relativen Ortsveränderung nicht im Meere, sondern in den Bergen suchen, die in Gemäfsheit der verschiednen Intensität der vulkanischen Kraft verschieden hoch gehoben wurden. H. D. L. berührt diesen Punkt p. 49 nur in sofern, als er weiter unten Erläuterung darüber verspricht. Allein er ist sie schuldig geblieben, und warum gab er sie nicht an dem Orte, wo sie der Gang der Kritik erforderte? An Raum fehlte es

nicht, denn er giebt nachher zwei Episoden, über die Mondsteine und über eine Streitigkeit mit H. Meierotto, den er eben so, wie mich, widerlegte, durch Prätension.

H. D. L. schliefst p. 50, wenn die Gebirge vulkanisch gehoben wären, so müfsten sie alle Vulkane seyn. Dafs dies nicht folge, habe ich schon (Geogn. p. 103) in Bezug auf seine frühern ähnlichen Einwürfe gezeigt. Doch machte ich bemerklich, dafs jede der grofsen Bergparallelen einige Vulkane treffe, als einige offengebliebene Stellen der Erdrisse. H. D. L. leugnet dies, weil der Harz, das Riesengebirge, die Pyrenäen und Alpen keine Vulkane enthalten. Er hat also nicht auf die Bergparallelen, sondern nur auf einige kleine Nebenarme derselben Rücksicht genommen, läfst jedoch weislich die an die Alpen gränzenden Apenninen unberührt. Das sonderbarste hierbei ist, dafs er jene Gebirge für nicht vulkanisch erklärt, gleichwohl aber zugleich (p. 50) die Basaltberge und Basaltgänge derselben für Laven gehalten wissen will.

Ein anderer Beweis von meiner Seite (Geogn. p. 94) war der: Wäre das Meer vom stillstehenden Lande gewichen, so würden wir die Gebirge nicht so zerrissen und verschoben finden. Diese Verschobenheit ist vielmehr ein Denkmahl der vulkani-

schen Erhebung. Dagegen erwiedert H. D. L. p. 60, wie folgt: „In meinem System habe ich gesagt: die Lager waren schon vor dem Zurückweichen des Meers so verschoben, als jetzt. Wenn dies wahr ist, so ist mein System bewiesen und ich gehe weiter" — und ich lasse jene Bedingung gelten, schon deshalb, weil H. D. L. älter ist, als ich, mithin vielleicht Augenzeuge war, als das Meer zurückwich. — und gehe weiter.

H. D. L. hatte sonst schon den Einwurf gemacht, daſs das feste Land, wenn es gehoben worden wäre, sehr unterhölt seyn, schwanken und endlich einstürzen müsse. Ohne die Beispiele zu übergehen, daſs wirklich viele erhobene Inseln wieder in den Ocean zurückfielen, wie die Nyoë und vielleicht Atlantis, hob ich jenen Einwurf in Rücksicht unseres Continents durch die natürlichste Folgerung aus meiner Annahme. Die Gebirge wurden durch angeschwollene Schwefelkiese gehoben, mithin muſs ihr Gewölbe mit aufgeschwollenem Kies angefüllt seyn. Dieser Füllmund ist zwar von Natur sehr locker, aber fest genug, das Gewölbe zu halten. (G. p. 106). Diese Erhärtung leugnet H. D. L., ob es gleich bekannt genug ist, daſs sowohl Eisen, als Eisenfeile und Schwefel, als endlich Schwefelkiese durch Zersetzung des Wassers im

Aufschwellen nicht zerreiblich werden, sondern zu Stein erhärten, und daſs gewisse schweflichte Rotheisensteine nur aus zersetzten Kiesen entstehen, mit deren Ueberbleibseln man sie noch vermengt findet. Doch H. D. L. wird eine Erfahrung im Groſsen verlangen, daſs aufgeschwollene Kiese vermögend sind, Gebirgslager zu tragen. Ich wähle z. B. die sogenannte Fäule im Joh. Georgst. Revier unsres Erzgebirges, welche der berühmte H. v. Charpentier in s. Min. Geogr. p. 253 beschreibt. Sie ist ein Eisenerzstock von 20 - 50 Lächter Mächtigkeit, welcher von neuerer Formation ist, als die dasigen Erzgänge, welche er geradezu durchsetzt und verwirft. Er hat aber wahrscheinlich Zusammenhang mit den Schwefelkieslagern jenes Gebirges, welche älter sind, als die Erzgänge, von denen sie durchschnitten werden. An jenen Eisenerzstock sind die Gneuslager zu beiden Seiten beinahe senkrecht angelehnt, und zwar konisch, so daſs sie an der einen Seite gen S. O., an der andern gen N. W. fallen. H. v. Chapentier, obgleich einer ganz andern Theorie gewogen, huldigt doch der Wahrheit, daſs man jenes Aufwerfen der Gebirgslager den Eisenerzen im Mittelpunkte zuschreiben müsse. Diese Eisenerze bestehen aber aus einem solchen aus Kiesen erzeugten Steine, der durch Infiltration zum Theil

in Glaskopf verwandelt worden ist. Schon der Nahme Fäule, den der Bergmann allen verwitterten und umgeformten Gebirgsarten beilegt, zeigt seine Natur an, und der vortreffliche Kirwan giebt in seinem siebenten geologischen Versuche eine scharfsinnige und vollkommen genugthuende Theorie jener Fäule. Eines von den Schwefelkieslagern jenes Gebirges habe sich durch Wasserzersetzung entzündet, habe im Aufschwellen den Gneuſs konisch aus einander getrieben und sey dann erhärtet. Hier haben wir also eine Thatsache, die ohne Widerspruch der Erhebung des festen Landes analog ist und sie erklärt.

H. D. L. leugnet bey dieser Gelegenheit, wie wir sehen, die Unterhöhlung des Continents, aber p. 65 muſs er sie doch wieder annehmen, um die schnelle Fortpflanzung der Erdbeben zu erklären. Er entgeht daselbst dem Widerspruch, indem er, wie bekannt, unter der Erde groſse uranfängliche Höhlen annimmt, in welchen die Wasserdämpfe hin und wieder zögen und dadurch die Erdbeben veranlaſsten; dieselbe Erklärung, die summus Aristoteles (Meteor. l. II. c. 8.) aufbrachte, indem er die Erdbeben sehr witzig mit den physiologischen Erdbeben (von versetzten Blähungen) vergleicht.

Endlich führt H. D. L. p. 63 den Hauptstreich auf die Erhebungstheorie. Die Gebirgslager, sagt er, hätten gar nicht durch unterirdisch expandirte Dämpfe gehoben und zerrissen werden können, denn unter dem Drucke und eingeschlossen könnten weder Gasarten noch Dämpfe entstehen. Den Beweis dieses so neuen, einzigen Satzes mufs ich zeigen, weil H. D. L. mit Grund darüber klagt, dafs so wenige Menschen ihn einsehen wollten, ob er gleich die Grundlage der pneumatischen Physik sey. Wenn man, sagt er, Most oder ungegohren Bier auf gut verstöpfselte Bouteillen zieht, so gähren sie nicht und entwickeln kein Gas; nur in dem Fall, dafs der Stöpfsel zu leicht aufgesetzt oder die Flasche zu schwach ist, wird ersterer heraus- und letztere zerschlagen. H. D. L. hat dieses interessante Phänomen „sehr studirt" und verbindet damit eine andere ganz neue Erfahrung, dafs nämlich das Wasser ohne Siedehitze unter der Glocke der Luftpumpe kocht, wenn man die drückende Luft herauspumpt.

H. D. L. weifs die Wissenschaften angenehm zu machen. Um geologische Beobachtungen anzustellen, können wir uns nun mit ihm zu den Bier- und Weinschenken verfügen. Allein er hat uns diese Bequemlichkeit auf Kosten seiner Theorie ver-

schafft; denn erstlich gährt bekanntlich Bier und Champagner sehr gut auf Flaschen, aufserdem sie nicht geistig werden könnten. Fürs zweite sagt er selbst, dafs zu schwache Flaschen zersprengt werden; die Sprengung setzt aber die Präexistenz der Expansion voraus, mithin mufste sich das kohlensaure Gas, welches die Gährung erzeugt, unter dem höchst möglichen Drucke erzeugen und expandiren, wodurch es eben den Druck überwand. Die Bierschenken werden noch hinzusetzen, dafs dieselben Flaschen, welche stark genug sind, ein gewisses Bier auszuhalten, zerspringen, wenn man sie mit einem andern geistreichern Biere füllt. Denn jemehr ein Bier Schleimzucker enthält, desto mehr erzeugt es in der Gährung kohlensaures Gas und desto leichter zersprengt es mithin die Flaschen. Ein Bier kann aber höchstens so stark seyn, dafs sein Wasser mit Schleimzucker gesättigt ist; mithin hat auch die Entwickelungsmenge des kohlensauren Gases ihre Gränzen und daher giebt es freilich Flaschen, welche alle Biere und Weinarten aushalten.

Die Entwickelungsmenge der Gasarten bei der Landeserhebung hatte aber keine Gränzen, weil sie von keiner Sättigung abhieng; mithin mufste sie auch endlich so stark anwachsen, dafs sie die grofse Bouteille, nämlich die Gebirgsrinde der Erde, zer-

sprengen konnte. H. D. L. verspricht, die Unmöglichkeit der Expansion der Gasarten unter dem Drucke in einer eignen Schrift zu beweisen. Er wird darin auch beweisen, daſs das Schieſspulver unter dem Drucke nicht mit Explosion abbrennen könne, daſs mithin das Schieſsgewehr und Bergschieſsen gänzlich unausführbare Projekte sind und daſs man beim letztern wenigstens die Bohrlöcher auf groſse Drusen und Klüfte setzen müsse, damit der Schuſs Raum habe, sich auszudehnen. Vor der Hand begnügt sich H. D. L., durch jenen Satz mein ganzes System zu ruiniren, und giebt zum Schlusse durch ein drittes — Versehen eine Stelle aus meiner Geognosie als hierher gehörig zum Besten, worin aber gar nicht von der Erhebungstheorie, sondern von der Flächenfigur des Continents und den Ursachen derselben die Rede ist.

Aus dem Bisherigen erhellt zur Gnüge, wie H. D. L. in der Chemie mit dem Geiste der Zeit fortgerückt sey, um eine chemische Kritik zu unternehmen; im fünften Artikel des Abrégé zeigt er aber eben so deutlich, wie wenig er von den neuern Entdeckungen in der Geognosie und von den Ansichten eines Werner Notiz nahm. Er tadelt mich p. 70 scharf, daſs ich die Ausdrücke: Urgebirge, Flötzgebirge, angeschwemmte Gebirge, Formationen

etc. gebrauche; diese Begriffe erzeugten nur Irrthümer. „Die Gebirgsarten wären alle, vom Granit bis zum Sande, einerlei und nur Lagergebirge. Ihre Unterscheidung gehöre nur für die Bergleute, nicht für Geognosten.“ — Nach seiner Art hat H. D. L. Recht, denn diese Distinktionen bringen zuviel Gründlichkeit in die Geognosie und — dann ist es um Seine allgemeinen Erscheinungen geschehen. Eine solche ist es, wenn er behauptet, alle Gebirgsarten wären vor Entstehung des festen Landes unter dem Ocean entstanden (Abr. p. 71) — wobei er mithin gar keine Rücksicht auf die Gebirgslager nimmt, die Versteinerungen von Landthierknochen, Landpflanzenabdrücke und Holzstämme enthalten. Er vergifst dabei, dafs er p. 94 die tiefsten Flötzgebirgslager, die Steinkohlen, von verschüttetem Holze herleitet, welches Holz nach seiner Theorie mitten im Ocean, oder gar im Chaos gewachsen seyn müfste, welches er p. 20 durch Feuer flüssig macht.

H. D. L. spottet p. 72 darüber, dafs ich, um die Bildung der Flötzgebirge zu erklären, nur regnen und schneien lasse, und schliefst daraus, dafs ich die Physik nicht genug studirt habe. — Ich hätte nämlich das Mosaische „Und es ward Licht“ und des H. D. L. neue galvanische Theorie anwenden

sollen. Daſs ich mit Wenigem ausreichte, um Viel zu thun, ist mir sehr lieb; denn eine Entstehungstheorie muſs um so wahrscheinlicher seyn, je weniger sie Motiven voraussetzt. Das kann H. D. L. freilich zu seinem Vortheile anwenden, denn in seinem System braucht er gar keine Motiven, weil er in allen Verlegenheiten Gott zum Deus ex machina macht, welcher ihm auch einige tausend Klaftern Scheitholz liefern wird, falls im Ocean keines wachsen sollte.

Meinen Beweis für die Entstehung der Flötzgebirge durch Abtragung der Urgebirge, nämlich: daſs jene umgekehrt so, wie diese aufgesetzt sind, verspricht H. D. L. p. 75 künftig zu widerlegen, allein er sagt in der Folge kein Wort weiter davon — abermahls ein unerfülltes Versprechen. Dafür producirt er p. 76 ein neues Paradoxon, daſs der Sand und Sandstein keineswegs vom zerkleinten Quarz des Granits herrühre, denn: — der Sand am Fuſse der Granitberge sey rauh, aber der der Sandlager glatt und abgerundet. Ohne also zu bedenken, daſs letzterer durch Verwitterung und auflösende Infiltration abgerundet seyn müsse, schlieſst er, der Sandstein sey eben so gut chaotisch, als der Granit. Als Zugabe des Beweises führt er noch die bekannte Nagelflühe der Alpen an, eine Kalkbreccie, de-

ren Abänderungen Hr. D. L. Sandstein zu nennen beliebt, weil doch einmahl „alle Gebirgsarten vom Granit bis zum Sande einerlei sind.“ Der Sandstein ist auch das pomum Eridis, welches ihn mit H. Meierotto entzweite, und da ihm Dieser zuletzt Recht gab — um ein Ende zu machen, so sucht er seinen Mann in mir.

Meine Berechnung der Urhöhe des Harzes aus den umgebenden Flötzgebirgen tadelt H. D. L. p. 78, ohne aber zu verbessern, ob wohl er den Harz kennt. Er leugnet überhaupt p. 80 die Abtragung der Gebirge durch Regenfluthen und verweiset mich auf die Alpen, wo weder Er, noch Saussure die Entstehung neuer Gebirgslager durch Abtragung bemerkt hätten. Er leugnet auch, was die Theorie der angeschwemmten Gebirge betrifft, p. 46, daſs das Meer je Sand über den Stand seiner Höhe auswerfe. — H. D. L. wird nicht verlangen, daſs Gebirgsarten vor dem Auge des Reisenden entstehen sollen, während er eine Pfeife Tabak raucht; daſs es aber Phänomene gebe, denen man mit Grund die Bildung der neuern Gebirgsarten zuschreiben könne, würde er gewiſs nicht bezweifeln, wenn es ihm beliebte, sur son expérience hinauszugehen und, wie ich gethan habe, die Beobachtungen aller Geognosten in allen Gebirgen kritisch zu vergleichen.

Allein er stützt sich lediglich auf seine eignen Reisen, zu denen ihm wenig Centrifugalkraft vonnöthen war, und hält Saussures Beobachtungen für die neuesten.

Er würde anders denken, wenn er die Beobachtungen der Wernerschen Schüler benutzt hätte, die neuerlich so Viel geleistet haben, weil sie, mit einer vortrefflichen Methode zu untersuchen und mit den gehörigen Hülfskenntnissen ausgerüstet, im Grubenkittel observiren — nicht Flaschen stöpfseln. Er würde z. B. in Jamesons Beobachtungen über die Hebriden aufser den wichtigen Thatsachen, die dasigen Seegrundlager betreffend, viele andere gefunden haben, welche die Entstehung der neuern Gebirgsarten erklären, als die Schilderung der Regenfluten p. 188, (der verbesserten Ausgabe von Meuder Leipz. bei Crusius 1802) die schnelle Abtragung der Gebirge p. 144; die Beobachtung eines ganz neuentstandenen und noch entstehenden Mergelflötzes p. 152; die Bildung des Sandes aus Granit p. 58. 74. 77.; die Auswürfe des stürmenden Meeres p. 209; die Schuttlager durch Stürme p. 215; die Anfüllung der Meerenge bei Invernefs mit angeschwemmten Gebirgen u. s. w. Dort mufs man beobachten, wo die Schneelinie tief legt und wo noch

jetzt

jetzt ein Archipel frei im Ocean liegt, so wie das erste feste Land.

Nach diesen Einwürfen abstrahirt H. D. L. ganz von den wichtigern speciellen Theorien meiner Geogn., als der Steinkohlen, die er doch für Holz hält, der Salzquellen u. s. w. und schickt nur noch einige allgemeine Bemerkungen nach, z. E. dafs nicht soviel Zeit da sey, als meine Theorie erfordere, ob ich gleich bei derselben nur die 6000 Jahr unserer muthmafslichen Zeitrechnung voraussetzte. Er verwirft mein System als gewagt, weil es dem widerspreche, was so viele Menschen (des vorigen Jahrhunderts) geglaubt haben. Er hofft mich endlich p. 73 noch zu bekehren, weil ich doch einige Seiner Ideen angenommen habe (denn ich schrieb ganz ohne Partheigeist) und in dieser Hoffnung ladet er mich am Schlusse ein, ich möchte Sein System einer ähnlichen Prüfung unterziehen, als Er das meinige. Wenn dies geschehen könnte, so würde ich wenigstens einen andern Ton wählen und mein Deutsch würde weniger deutsch seyn, als Sein Gallisch, das von der Urbanität der Neufranken der gleichen Sprache wegen um so mehr absticht. Allein so hoch ich die reellen Verdienste des H. De Luc um die Physik und Atmosphäriologie schätze und ob ich gleich auch sein geologisches System

längst geprüft habe, wovon er die Resultate in meiner Geognosie Selbst gefunden hat, so ernstlich muſs ich es für immer ablehnen, über eine theologisirende Geologie zu schreiben; denn das Heilige glaube ich als guter Bürger und nur das Natürliche kann und darf der Gegenstand meines Nachdenkens seyn. Hier kann ich nach meinen Kräften nützlich seyn: dort hilft die Spekulation zu nichts, denn ich darf nichts vermehren, nichts vermindern. Natur und Religion sind ihrer zwei und zur Vermischung beider wird H. D. L. mich eben so wenig bewegen, als er selbst unsere Theologen dahin bringen konnte, so wenig, als meine Geognosie Seine Sinnesänderung bewirken sollte.

Nachschrift.

Wenn Obiges nicht für Alle ist, so hoffe ich doch, die Käufer der Lithurgik durch eine desto interessantere Nachricht zu versöhnen. Es kam mir bei Entwerfung des Plans unendlich zu statten, den lehrreichen Umgang eines ehrwürdigen Veteranen in der Mineralogie, des Herrn Kriegs- und Dom. Raths, auch Berg- und Salinen-Direktors von Leysser zu Halle zu geniefsen, so wie auch Sein

vortreffliches Kabinet frei benutzen zu dürfen, welches besonders in ökonomischer Hinsicht vielleicht seines Gleichen sucht, aber weniger bekannt ist, als es zu seyn verdient. Es wird daher nützlich seyn, von dieser Sammlung, welche ihr Edler Besitzer nun zu verkaufen wünscht, hier einige Notiz beizufügen.

Da über 50 Jahre an ihr gesammelt wurde, und zwar bis jetzt, so macht sie die vereinigte Niederlage der neu entdeckten Fossilien, so wie vieler sehr selten gewordener Antiquitäten aus; aber noch vortheilhafter zeichnet sie sich dadurch vor vielen andern aus, daſs sie in praktischem Geiste durch einen erfahrnen Geschäftsmann von grossem Wirkungskreise und tiefblickenden Kenner der Natur zusammengetragen wurde. Nach dem neuern System geordnet, umfaſst sie gegen zehntausend Numern, die mit dem systematischen

Catalog correspondiren, schöne handfeste Stücke mit genauer Anzeige des Geburtsorts und anderer Merkwürdigkeiten, Fossilien aus allen Gegenden der Erde.

Die oryktognostische Hauptsammlung enthält gegen 4000 Num. erdiger Fossilien — als 1288 Kalkarten, gegen 100 Barytarten, über 300 Talkarten, über 400 Thonarten, 1700 Kieselarten u. s. w. — an 200 Num. von natürlichen Salzen, über 400 Num. brennbarer Fossilien und endlich 2500 Num. von Erzarten.

Zur geognostischen Sammlung gehören einige hundert Numern Gebirgsarten, 1500 Num. Petrefakten, als Pflanzenabdrücke, Conchiten, Cochliten und Osteolithen, möglichst nach dem botanischen und zoologischen System bestimmt, eine

Sammlung vulkanischer Produkte, eine andere von Dendriten und andern sogenannten Naturspielen, und endlich mehrere Aufsetzungssuiten von Steinkohlen - Kupferschiefer - und Salzflötzgebirgen.

Die geographische Sammlung enthält eine Suite von schlesischen Mineralien, 550 Num. stark und eine von Fossilien des Magdeburgischen und Saalkreises, so wie auch in der Hauptsammlung die Harzer und Erzgebirgischen vollständig, und aufserdem viele sibirische enthalten sind.

Zu der ökonomischen Sammlung gehören endlich: eine Sammlung von Fossilien, welche unter dem vortrefflichen Tschirnhausischen Brennglase des Herrn Besitzers in Hinsicht auf

Plastik und Hyalurgie untersucht wurden; Sammlungen von antiken und modernen, geschliffenen und ungeschliffenen Marmorarten, Alabastern, Achaten, chinesischen Kunstwerken von Agalmatolith, Siegelerden und eine ganz abgesonderte prächtige Sammlung von geschliffenen Edelsteinen. Ueberhaupt sind in der Hauptsammlung die Kunstprodukte einem jeden Fossil und den verschiedenen Erzarten die Hüttenprodukte vom gerösteten Erz bis zum gereinigten Metall beigefügt, ohne unter den Numern der Hauptsammlung begriffen zu seyn, so wie dies auch mit den Aufsetzungssuiten der Fall ist.

Eine jede der vier Abtheilungen kann daher leicht ganz abgesondert werden; allein in jener in einandergreifenden Verbindung, worein sie der berühmte Urheber setzte, sind sie um so lehrrei-

cher und der Natur im Grofsen angemessener. Kauflustige wenden sich wegen näherer Nachricht unmittelbar an Herrn Besitzer selbst unter obiger Zuschrift.

Freyberg, Neujahr 1804.

D. C. Schmieder.

Ueber die Benutzung der parasitischen Fossilien.

Plan des zweiten Theils.

1. Ueber die Benutzung der Lagerparasiten, und zwar
 - a) der Urgebirge,
 - b) der Flötzgebirge,
 - c) der Schuttgebirge,
 - d) der Brandgebirge.
2. Von Benutzung der Gangparasiten,
 - a) der Gangarten,
 - b) der Erzarten.
3. Ueber die Benutzung der beweglichen Parasiten oder Quellen.

1. a.

Ueber die Parasiten der Urgebirgslager.

Quarz, Rosaquarz, Avanturin, Praser, Topas, Aquamarin, Feldspath, Adular, Labrador, Demantspath, Glimmer, Marienglas, Talk, Lepidolith, Cyanit, Hornblende, Schillerblende, Olivin, Schörl, Turmalin, Granat, Obsidian, Nephrit, Smaragd, Beryll und Magnet.

Fast keine Steinart ist in der Natur so allgemein verbreitet, als der Quarz. In allen Gebirgsarten kommt er in verschiednen Gestalten vor, doch ist hier nur vom Urquarz die Rede, der im Granit, Syenit, Topasfels, Glimmerschiefer und Porphyr einen Hauptgemengtheil ausmacht, und über die andern Gemengtheile oft so sehr das Uebergewicht hat, daſs er eigne Gebirgslager zu bilden scheint. Die grobkörnigsten Granite, worin der Quarz oft in Schuh-dicken Stücken liegt, machen gewöhnlich die obersten Lager der Granitgebirge aus, und werden oft zum Behuf der Glas- und Blaufarbenwerke durch Tagebau abgebaut.

Unter den gemeinern Fossilien, die in groſsen Massen vorkommen, ist der Quarz eins der härtesten, und dient daher zu den härtesten Mühlsteinen, deren man sich in den Blaufarbenwerken bedient, wie auch in den Massenwerken der Porcellanfabriken. Sie werden nur eben abgeschliffen aber nicht polirt, wodurch sie einen groſsen Theil der Wirkung verlieren würden, welche hauptsächlich davon abhängt, daſs sie uneben genug sind, das zu zermalmende Fossil mit sich im Kreise umzutreiben. Es geschieht nicht selten, daſs sie sich im Gebrauche selbst poliren, wenn weiche Gläser, Feldspath, Gyps u. dergl. darauf feingemahlen werden, in welchem Fall man sie aber leicht wieder rauh macht (blendet), indem man grobes Quarz- oder Krystallpulver aufgiebt. Ein andrer Fall ist es bei den Reibsteinen von Quarz, auf welchen die Mahler mit Läufern von Quarz ihre Farben reiben. Diese müssen wo möglich polirt seyn, damit sie die Farben nicht mit feinem Sande verunreinigen, der nothwendig durch Aneinanderreiben zweier rauhen Quarzmassen entstehen müſste. Derselben Reibsteine bedienen sich auch die Chemiker bei den Analysen der Fossilien anstatt der kostbarern Feuersteinmörser. Hier würde man den Zweck ganz verfehlen,

wenn man nicht der Abnutzung der Mörser möglichst vorbeugte. Beim Zerreiben solcher Substanzen, welche viel weicher als Quarz sind, ist es genug, das Pistill oder den Läufer einige Zeit für sich allein umzutreiben, ihn und den Reibstein rein abzuwaschen und dann erst das zu zermalmende Fossil aufzugeben. Bei Bearbeitung der Steinarten, welche härter als Quarz sind, ist jene Vorsicht nicht zureichend. Das Pulver wird jederzeit etwas Quarz abnagen. Gewöhnlich begnügt man sich, die dadurch entstandne Gewichtszunahme des Pulvers von dem im Resultat der Analyse enthaltnen Gehalt an Kieselerde zu subtrahiren und nicht mit in Rechnung zu bringen, indem man die wenigen Quarztheile ohne groſsen Fehler als reine Kieselerde ansehen kann. Man kann aber auch die Abnutzung des Mörsers um ein merkliches vermindern, wenn man ihn auf einen elastischen Körper stellt; denn wenn er auf einem harten Grunde steht, so befördert der wiederholte Rückstoſs des zitternden Steins seine eigne Verletzung. Die nachgebende Unterlage schwächt den Rückstoſs.

Es scheint unmöglich, den Quarz zu ebenflächigen Körperformen zuzurichten. Eiserne Werkzeuge werden gar bald ruinirt

und das Zersägen mit kupfernen Sägen und Smirgel ist unendlich mühsam und zur Bearbeitung so groſser Massen, als Mühl- und Reibsteine sind, viel zu kostbar. Aber der Kunstfleiſs hat ein andres Mittel erfunden, wodurch dieser Zweck augenblicklich erreicht wird. Man legt den rohen Quarzblock auf Scheitholz und umgiebt ihn überall mit Feuer, welches so lange unterhalten wird, bis der Stein durch und durch roth glüht. Alsdann wird er schnell abgeräumt und in der Linie, in welcher er springen soll, mit einer naſsgemachten Bogensehne geschlagen. Die dadurch angefeuchtete Linie giebt einen feinen Sprung, indem der durch die Hitze ausgedehnte Quarz sich plötzlich und ungleichförmig zusammenzieht. Führt man den Bogen hüpfend in einer Linie rund um den Stein, so kommen sich die Sprünge innerlich entgegen und vereinigen sich in einer ebnen Fläche. So bald der Stein erkaltet ist, kann man die getrennten Massen durch einige Schläge mit hölzernen Hämmern absondern. Die äuſsern Linien kann man vor dem Glühen mit Bolus oder Speckstein vorzeichnen. Um sie genauer mit der Sehne zu treffen, wird ein dünnes Stäbchen angesetzt, woran der Bogen heruntergleitet. Die Dicke der Sehne muſs sich nach der Gröſse des Stei-

nes richten und kann mit Wasser, Essig oder Brantwein befeuchtet werden. Auf diese Art springt der Quarz in ebnern Flächen, als man glauben sollte. Dasselbe Verfahren kann auf alle die Fossilien angewendet werden, welche hart und nicht von deutlich blättrigem Gefüge sind. Blättrige muſs man nur nach dem Durchgange der Blätter schlagen.

Der Quarz wird auf der Bleischeibe mit Smirgel glatt geschliffen und mit Tripel und Zinnasche polirt. Er nimmt eine vollendete Politur an, welche in Wind und Wetter unzerstörbar ist, wie man aus der Beschreibung des berühmten Spiegelfelsens am Bernhard weiſs. Wegen dieser Eigenschaft dient er vorzüglich den Färbern und Wäschern zu Glättsteinen. Sie sind weit besser als die von Marmor oder Glas, welche ihre Politur gar bald verlieren, wenn sie zum Glätten mit Indig gefärbter oder mit Alaun gebeitzter Zeuge gebraucht werden. Man schneidet auch zuweilen Dosenstücke aus Quarz, aber die Arbeit steht mit dem Werthe des ungefärbten und ungezeichneten Quarzes in keinem Verhältniſs. Oefter noch findet man Petschaftsteine von Quarz. Sie lassen sich besser mit Fluſsspath ätzen, als graviren.

Er ist idioelektrisch. Wenn man zwei Stücken Quarz aneinander reibt, so leuchten sie im Dunkeln ziemlich stark unter Entwickelung eines starken elektrischen Geruchs. Zwei Stücken von körnigem Quarz sprühen aneinander gerieben helle Funken, die aber den Zunder nicht zünden. Man bedient sich seiner in allen Gegenden zum Stahlfeuerzeug, wo man den Feuerstein nicht haben kann. Diesem kommt er nicht bei, weil er sich leichter abnutzt und weniger scharfkantig springt. Doch scheint er eher zum Feuerzeug gebraucht worden zu seyn, als der seltnere Feuerstein. Man kann hierauf die Worte des Plinius beziehen: Molarem quidam pyritem vocant, quoniam sit plurimus ignis illi. Molaris war ohne Zweifel ein Quarz oder harter Sandstein, in dessen Gegensatz er gleich darauf den Schwefelkies beschreibt, aber eine Beschreibung unsres Feuersteins findet man bei keinem der alten Schriftsteller.

Im Feuer ist der Quarz für sich unschmelzbar. Die Rothglühhitze verändert auch sein Ansehen noch nicht, aber in anhaltender Weiſsglühhitze wird er endlich undurchsichtig und weiſs, welches vom Verluste seines Krystallenwassers herrührt. Dieses kann nach Guytons Analyse 2 Procent

betragen. Im Verdunsten macht es feine Sprünge, welche die Undurchsichtigkeit veranlassen. In heftiger und plötzlicher Hitze zersprengt es den Stein mit Gewalt. Der undurchsichtig gebrannte Quarz ist sehr spröde, aber keineswegs zerreiblich und noch weniger schmelzbar und wird im Feuer weiter gar nicht verändert, wenn er nicht etwa sehr eisenschüssig ist, wie der sogenannte Eisenkiesel. Daher sind alle die Erze, welche quarzige Gangart haben, äufserst schwerflüssig. Man schlägt ihnen Thon und Kalk oder Mergel zu, um ihn aufzulösen, welches aber weder Thon noch Kalk allein vermag. Daher scheint es sehr unzweckmäfsig zu seyn, wenn man kalkartigen oder thonartigen Erzen absichtlich Quarz zuschlägt. Nur bei flufsspäthigen Erzen sind die Quarzzuschläge von Nutzen, denn der Quarz reifst die sich entwickelnde Flufssäure an sich und geht damit gasartig in die Luft, wodurch sie verhindert wird, Metall zu verschlacken.

Wenn der geglühte Quarz plötzlich in kaltem Wasser abgelöscht wird, so wird er ganz zertrümmert, welches wie das oben erklärte Spalten geschieht. Durch wiederholtes Glühn und Ablöschen wird er endlich in ein leicht zerreibliches feines Pulver verwandelt. Die Theile dieses Pulvers sind härter

als Quarz, so wie der Stahl härter ist, als Eisen. Sie sind sehr scharfeckigt, wenn man sie nicht durch Zerreiben verändert, und geben brauchbaren Schleifsand. Soll aber dieses Pulver zum Behuf der Glas- Porcellan- Steingut- und Blaufarbenwerke feingemahlen werden, so ist es vortheilhaft, es vor dem Feinmahlen nochmals zu glühen, ohne es wieder abzulöschen, wovon der Grund leicht einzusehen ist. Wo diese Arbeit sehr im Grofsen geschieht, wird der Quarz gar nicht abgelöscht, sondern gleich nach dem Glühen in Pochwerken fein gepocht und dann geschlemmt. Man rechnet beim Brennen des Quarzes auf 700 Centner Stein 11 Klaftern Holz, womit er 36 Stunden lang geglüht wird, bis er zerbröckelt.

Zur Masse des Porcellans wird nur derjenige Quarz genommen, der im Feuer vollkommen ungefärbt bleibt. Diese Anwendung beruht darauf, dafs der Quarz mit Kalk und Thon oder Talk und Thon in Verglasung übergeht. Man kann ihn also nicht eigentlich den verglasbaren Bestandtheil des Porcellans nennen, da er für sich eben so wenig als Kaolin verglasbar ist. Der Quarzzusatz beträgt gewöhnlich $\frac{3}{10}$ der Porcellanmasse. Die Europäer versetzen ihn mit Speckstein oder Gyps, die Perser aber mit

Glas. Daher ist das persische Porcellan aus Kaolin, Quarz und Glas leichtflüssiger, als das unsrige. Aus diesem Grunde kann es auch wohlfeiler bereitet werden. Es ist dem chinesischen ganz ähnlich, springt aber leichter. Die Chinesen setzen ihrem Porcellan, so viel man weiſs, gar keinen Quarz zu und daher kommt es vielleicht, daſs ihre Gefäſse weit dünner gedreht sind, als bei uns üblich ist, und daſs ihr Porcellan unschmelzbarer ist; denn es ist bekannt, daſs man ein Stück europäisches Porcellan in einem chinesischen zu Glas schmelzen kann, ohne das letztere zu zerstören. Die gröſsre mechanische Dauer unsres Porcellans hängt wahrscheinlich nur von der gröſsern Dicke ab, die wir ihm geben müssen, weil der Quarzzusatz den Thon minder plastisch macht.

Die Anwendung des pulverisirten Quarzes zum weiſsen Spiegelglase wird schon von Plinius erwähnt. Man rechnet jetzt auf 200 Pf. Quarz 130 Pf. kohlensaures Kali oder Natron (Pottasche oder Sode) oder 600 Pf. Glaubersalz, oder 100 Pf. Salpeter, mithin 50-70 Pf. reines Kali oder Natron.

Man findet in Kunstbüchern abentheuerlich ausgedrückte chemische Aufgaben, die sich auf die Auflöslichkeit des Quarzes in Laugensalzen beziehen, als: Kieselsteine in

Wasser aufzulösen, oder: aus Kieselsteinen ein Oel zu bereiten. Dieses Kieselöl ist nichts weiter, als Quarz in überflüssigem Laugensalz geschmolzen und in Wasser aufgelöst. Man reibt einen Theil Quarzpulver mit vier Theilen Pottasche zusammen und schmelzt die Mischung in einem bedeckten eisernen Tiegel vor dem Gebläse, welches in jeder Schmiede geschehen kann. Wegen des sich entwickelnden kohlensauren Gases brauset die schmelzende Mischung auf, welches 2-3 Stunden dauert. So bald sie ganz ruhig, klar und dünne fliesst, ist die Arbeit vollendet. Das Produkt ist nach dem Erkalten ein festes klares Glas, zerfliesst aber an der Luft, woraus jenes Kieselöl entsteht. Man kann es gleich heiss im Wasser auflösen und durch reinen Sand filtriren. Dieses Glas enthält ohngefähr $\frac{1}{3}$ Kieselerde und $\frac{2}{3}$ Kali und löst sich in 4mal so viel Wasser vollkommen auf. Sie muss wohl verwahrt aufgehoben werden, denn an der Luft wird sie trübe und zersetzt, indem das Kali Kohlensäure anzieht und dadurch ihre Verwandschaft zur Kieselerde verliert. Der Hauptnutzen dieser Auflösung besteht darin, dass sie den Chemikern zur Bereitung der reinen Kieselerde dient, welche man durch eine jede Säure gallertartig niederschlagen kann, wenn sie nicht zu

sehr mit Wasser verdünnt ist. Wenn man diese niedergeschlagne und wohl ausgesüfste Kieselgallerte in jenem Kieselöl digerirt, so löst sie sich auf und die Auflösung hat die Consistenz der Butter. Gleiche Theile Kieselöl und Gallerte endlich schmelzen leicht zu einem guten dauerhaften Glase zusammen. Man könnte diese Vermischung zu einer zwar mühsamen, aber alle andern an Schönheit und Dauer übertreffenden Glasur des Töpfergeschirres anwenden.

Der Rosenquarz kommt in Baiern und Norwegen in grobkörnigen Granitlagern vor. Er findet sich häufig mit Braunsteindendriten beschlagen, daher man mit Grunde muthmafst, dafs seine Farbe von Braunsteinoxyd herrühre. Er bricht vollkommen muschlich ab und ist spröder als der gemeine Quarz, nimmt aber dem ungeachtet doch eine schöne Politur an. Man findet selten Stücken von mittlerer Gröfse ohne viele Sprünge, auch ist die Rosenfarbe nicht immer schön, sondern zieht sich oft ins Gelbe und Weifse. Die schönsten Stücken werden zuweilen ausgeschnitten und in Ringe gefafst Sie schicken sich der Bruchform wegen am besten zu Tafelsteinen, und bekommen eine

mit Carmin oder schwacher Goldauflösung rothgefärbte Zinnfolie. Sie haben übrigens keine groſse Dauer, da der Stein weicher ist, als der gemeine Quarz. Im Kolywanischen Sibirien, wo er in gröſsern und reinern Massen auf einigen Gängen vorkommt, werden Dosen, Vasen und Uhrgehäuse daraus geschnitten. Man darf ihn nicht ins Feuer bringen, denn er bekommt darin leicht Risse, wird undurchsichtig und verliert die rothe Farbe gänzlich bei einem Gewichtsverlust von 2-3 Procent, der vielleicht durch Desoxydation des Braunsteins entsteht. Der Rosenquarz ist nicht so selten und nicht gesucht genug, um nachgemacht zu werden. Sollte man aber eine ähnliche und ganz reine Masse zu haben wünschen, so kann man den unten beim Bergkrystall vorkommenden Straſs mit etwas Braunstein, der zuvor mit gleichen Theilen Weinstein oder Borax angerieben, tingiren. Auf eine Unze Straſs kommen 6-10 Gran Braunstein. Die Farbe kommt erst dann deutlich zum Vorschein, wenn man die noch heiſse Glasmasse an die äuſsre Flamme eines Lichts hält oder in glimmende Holzspäne wirft.

Der Praser, Prasem oder grüne Quarz ist wie ein natürliches, mit Eisen gefärbtes Glas zu betrachten. Er kommt besonders auf uranfänglichen Erzlagern vor, wie zu Breitenbrunn in Sachsen, selten krystallisirt und von Farbe gewöhnlich lauchgrün, woher der Name (πρασιος von πρασον, Schilf) entstanden ist. Er kommt in Begleitung des grünen Strahlsteins vor und ist oft mit demselben gemengt, doch ist es falsch, wenn Einige ihn nur für einen gemeinen mit durchschimmerndem Strahlstein gemengten Quarz ausgeben, denn von gutem Praser ist der kleinste Splitter grün gefärbt, und es ist a priori klar, daſs ein bloſses Gemenge von zwei nur durchscheinenden Steinarten nicht so durchscheinend seyn könne, als er ist. Angemessener wäre der Begriff, daſs der Praser den chemischen Uebergang von Quarz zum Strahlstein ausmache.

Die reinern Parthien werden ausgesucht und als Halbedelsteine verkauft. Man schneidet Dosen, Stockknöpfe, seltner Ringsteine und Knopfsteine daraus. Das Schleiffen und Poliren geschieht wie beim Quarz. Er nimmt eine sehr gute Politur an, scheint aber an der Luft nicht vollkommen beständig zu seyn. Nach einiger Zeit wird die Politur

matt und die Farbe oberflächlich trübe. Wenn man ihn in Salpetersäure legt, scheint er sogar rauch zu werden. Ohne Zweifel ist dies die Wirkung des in ihm in Menge enthaltnen Eisenoxyds, welches sich an der Luft mehr oxydirt und dabei aufschwillt. Er verhält sich in diesem Stücke ganz wie das gemeine grüne Fensterglas. Ein Ueberzug von Bernsteinlack könnte ihn vielleicht vor diesem Uebel schützen. Durch untergelegte Goldfolie wird seine Farbe etwas heller und angenehmer und nähert sich dem Pflanzengrün. Zuweilen dient er zu Einfassungssteinen um Rubine, deren Kolorit durch die grüne Farbe gehoben wird.

Der Praser giebt ein brauchbares Material zur Porcellanmalerei ab, wenn er feingepulvert und geschlemmt wird. Er dient zu einigen Schattirungen des Pflanzengrüns, denn nach Verhältniſs der Stärke des Ueberzugs behält er, für sich geschmolzen, seine grüne Farbe bei. Wahrscheinlich wird er mit Kaliauflösung aufgetragen, welche letztere seinen Fluſs befördert. Unmittelbar in Berührung mit den Thontheilen der Gefäſse würde er zersetzt werden, und seine Farbe sich in braune Flocken zusammenziehen. Mit Oelen, auch mit ätherischen, kann er nicht wohl angemacht werden, weil nach

Klap-

Klaproths Beobachtung sein Eisengehalt schon im Kohlentiegel, noch ehe der Stein schmelzt, reducirt wird und in feinen Eisenkörnern ausschwitzt.

Heutiges Tags wird dieser Stein gar nicht nachgemacht, wohl aber bei den Alten, als er noch seltner war. Wahrscheinlich bediente man sich dazu eines Zusatzes von pulverisirtem Magnet, wovon Plinius am Ende des 36sten Buches spricht. Doch sagt auch er schon, daſs man den Praser unter allen grünen Edelsteinen am wenigsten achte. Er beschreibt ihn übrigens nicht. Nach dem, was Theophrast vom Praser sagt, nemlich daſs er kupferfarben sey, welches man von der Grünspanfarbe des rostenden Kupfers verstehen muſs, scheint es, als ob er unsern Malachit darunter verstehe.

Es gab eine Zeit, wo man glaubte, der Praser wäre nichts anders, als ein Smaragd, den man aber in seinem natürlichen Wachsthum durch zu zeitige Gewinnung gestört habe. Es sey ein unreifer Smaragd, welcher sich mit der Zeit schon zu ächtem Smaragd veredelt haben würde. Von diesem längst vergessenen Aberglauben stammt noch der Nahme Smaragdmutter her, welchen die Juwelirer nicht selten dem Praser beilegen.

Wasser aufzulösen, oder: aus Kieselsteinen ein Oel zu bereiten. Dieses Kieselöl ist nichts weiter, als Quarz in überflüssigem Laugensalz geschmolzen und in Wasser aufgelöſt. Man reibt einen Theil Quarzpulver mit vier Theilen Pottasche zusammen und schmelzt die Mischung in einem bedeckten eisernen Tiegel vor dem Gebläse, welches in jeder Schmiede geschehen kann. Wegen des sich entwickelnden kohlensauren Gases brauset die schmelzende Mischung auf, welches 2-3 Stunden dauert. So bald sie ganz ruhig, klar und dünne flieſst, ist die Arbeit vollendet. Das Produkt ist nach dem Erkalten ein festes klares Glas, zerflieſst aber an der Luft, woraus jenes Kieselöl entsteht. Man kann es gleich heiſs im Wasser auflösen und durch reinen Sand filtriren. Dieses Glas enthält ohngefähr $\frac{1}{3}$ Kieselerde und $\frac{2}{3}$ Kali und löſt sich in 4mal so viel Wasser vollkommen auf. Sie muſs wohl verwahrt aufgehoben werden, denn an der Luft wird sie trübe und zersetzt, indem das Kali Kohlensäure anzieht und dadurch ihre Verwandschaft zur Kieselerde verliert. Der Hauptnutzen dieser Auflösung besteht darin, daſs sie den Chemikern zur Bereitung der reinen Kieselerde dient, welche man durch eine jede Säure gallertartig niederschlagen kann, wenn sie nicht zu

sehr mit Wasser verdünnt ist. Wenn man diese niedergeschlagne und wohl ausgesüſste Kieselgallerte in jenem Kieselöl digerirt, so löst sie sich auf und die Auflösung hat die Consistenz der Butter. Gleiche Theile Kieselöl und Gallerte endlich schmelzen leicht zu einem guten dauerhaften Glase zusammen. Man könnte diese Vermischung zu einer zwar mühsamen, aber alle andern an Schönheit und Dauer übertreffenden Glasur des Töpfergeschirres anwenden.

Der Rosenquarz kommt in Baiern und Norwegen in grobkörnigen Granitlagern vor. Er findet sich häufig mit Braunsteindendriten beschlagen, daher man mit Grunde muthmaſst, daſs seine Farbe von Braunsteinoxyd herrühre. Er bricht vollkommen muschlich ab und ist spröder als der gemeine Quarz, nimmt aber dem ungeachtet doch eine schöne Politur an. Man findet selten Stücken von mittlerer Gröſse ohne viele Sprünge, auch ist die Rosenfarbe nicht immer schön, sondern zieht sich oft ins Gelbe und Weiſse. Die schönsten Stücken werden zuweilen ausgeschnitten und in Ringe gefaſst Sie schicken sich der Bruchform wegen am besten zu Tafelsteinen, und bekommen eine

mit Carmin oder schwacher Goldauflösung rothgefärbte Zinnfolie. Sie haben übrigens keine grofse Dauer, da der Stein weicher ist, als der gemeine Quarz. Im Kolywanischen Sibirien, wo er in gröfsern und reinern Massen auf einigen Gängen vorkommt, werden Dosen, Vasen und Uhrgehäuse daraus geschnitten. Man darf ihn nicht ins Feuer bringen, denn er bekommt darin leicht Risse, wird undurchsichtig und verliert die rothe Farbe gänzlich bei einem Gewichtsverlust von 2-3 Procent, der vielleicht durch Desoxydation des Braunsteins entsteht. Der Rosenquarz ist nicht so selten und nicht gesucht genug, um nachgemacht zu werden. Sollte man aber eine ähnliche und ganz reine Masse zu haben wünschen, so kann man den unten beim Bergkrystall vorkommenden Strafs mit etwas Braunstein, der zuvor mit gleichen Theilen Weinstein oder Borax angerieben, tingiren. Auf eine Unze Strafs kommen 6-10 Gran Braunstein. Die Farbe kommt erst dann deutlich zum Vorschein, wenn man die noch heifse Glasmasse an die äufsre Flamme eines Lichts hält oder in glimmende Holzspäne wirft.

Der **Praser**, Prasem oder grüne Quarz ist wie ein natürliches, mit Eisen gefäib es Glas zu betrachten. Er kommt besonders auf uranfänglichen Erzlagern vor, wie zu Breitenbrunn in Sachsen, selten krystallisirt und von Farbe gewöhnlich lauchgrün, woher der Name (πρασιος von πρασον, Schilf) entstanden ist. Er kommt in Begleitung des grünen Strahlsteins vor und ist oft mit demselben gemengt, doch ist es falsch, wenn Einige ihn nur für einen gemeinen mit durchschimmerndem Strahlstein gemengten Quarz ausgeben, denn von gutem Praser ist der kleinste Splitter grün gefärbt, und es ist a priori klar, daſs ein bloſses Gemenge von zwei nur durchscheinenden Steinarten nicht so durchscheinend seyn könne, als er ist. Angemessener wäre der Begriff, daſs der Praser den chemischen Uebergang von Quarz zum Strahlstein ausmache.

Die reinern Parthien werden ausgesucht und als Halbedelsteine verkauft. Man schneidet Dosen, Stockknöpfe, seltner Ringsteine und Knopfsteine daraus. Das Schleiffen und Poliren geschieht wie beim Quarz. Er nimmt eine sehr gute Politur an, scheint aber an der Luft nicht vollkommen beständig zu seyn. Nach einiger Zeit wird die Politur

matt und die Farbe oberflächlich trübe. Wenn man ihn in Salpetersäure legt, scheint er sogar rauch zu werden. Ohne Zweifel ist dies die Wirkung des in ihm in Menge enthaltnen Eisenoxyds, welches sich an der Luft mehr oxydirt und dabei aufschwillt. Er verhält sich in diesem Stücke ganz wie das gemeine grüne Fensterglas. Ein Ueberzug von Bernsteinlack könnte ihn vielleicht vor diesem Uebel schützen. Durch untergelegte Goldfolie wird seine Farbe etwas heller und angenehmer und nähert sich dem Pflanzengrün. Zuweilen dient er zu Einfassungssteinen um Rubine, deren Kolorit durch die grüne Farbe gehoben wird.

Der Praser giebt ein brauchbares Material zur Porcellanmalerei ab, wenn er feingepulvert und geschlemmt wird. Er dient zu einigen Schattirungen des Pflanzengrüns, denn nach Verhältniſs der Stärke des Ueberzugs behält er, für sich geschmolzen, seine grüne Farbe bei. Wahrscheinlich wird er mit Kaliauflösung aufgetragen, welche letztere seinen Fluſs befördert. Unmittelbar in Berührung mit den Thontheilen der Gefäſse würde er zersetzt werden, und seine Farbe sich in braune Flocken zusammenziehen. Mit Oelen, auch mit ätherischen, kann er nicht wohl angemacht werden, weil nach

Klap-

Klaproths Beobachtung sein Eisengehalt schon im Kohlentiegel, noch ehe der Stein schmelzt, reducirt wird und in feinen Eisenkörnern ausschwitzt.

Heutiges Tags wird dieser Stein gar nicht nachgemacht, wohl aber bei den Alten, als er noch seltner war. Wahrscheinlich bediente man sich dazu eines Zusatzes von pulverisirtem Magnet, wovon Plinius am Ende des 36sten Buches spricht. Doch sagt auch er schon, daſs man den Praser unter allen grünen Edelsteinen am wenigsten achte. Er beschreibt ihn übrigens nicht. Nach dem, was Theophrast vom Praser sagt, nemlich daſs er kupferfarben sey, welches man von der Grünspanfarbe des rostenden Kupfers verstehen muſs, scheint es, als ob er unsern Malachit darunter verstehe.

Es gab eine Zeit, wo man glaubte, der Praser wäre nichts anders, als ein Smaragd, den man aber in seinem natürlichen Wachsthum durch zu zeitige Gewinnung gestört habe. Es sey ein unreifer Smaragd, welcher sich mit der Zeit schon zu ächtem Smaragd veredelt haben würde. Von diesem längst vergessenen Aberglauben stammt noch der Nahme Smaragdmutter her, welchen die Juwelirer nicht selten dem Praser beilegen.

Unter Avanturin versteht man einen Granit en miniature, einen verschieden gefärbten Quarz, in welchem sehr feine Glimmerblättchen von verschiedner Farbe gleichförmig eingesprengt sind. Die Glimmerblättchen liegen nicht in einer Ebne zwischen den Blättern des Quarzes; dieser ist vielmehr gar nicht blättrig, weshalb ihn Einige für eine Art von Karneol halten. Sie sind darin in unendlich verschiednen Richtungen zerstreut, und indem sie die einfallenden Lichtstrahlen, jedes unter dem Einfallswinkel einfach reflektiren, so entsteht ein funkelnder Glanz, welcher aus einiger Ferne eine ähnliche Wirkung thut, als der durch Strahlenbrechung erzeugte Demantglanz. In Rücksicht der Farbe hat man sechs verschiedne Arten von Avanturin, nemlich weifsen Quarz mit weifsem Silberglimmer, braunrothen Quarz mit gelbem goldfarbnem Glimmer, bläulichgrauen Quarz mit silberfarbnem Glimmer, grünen Quarz mit Silberglimmer, schwarzen Quarz mit Goldglimmer, welche alle von Born angeführt werden, wozu noch sechstens der grüne Quarz mit Goldglimmer des Davila gehört. Man hielt ehemals den Glimmer für eingesprengtes Gold oder Silber, welches viel dazu beitrug, den Stein in Ansehen und Umlauf zu bringen. Einige glaub-

ten, der funkelnde Glanz entstehe durch innere Brechung des Lichtes im Quarz selbst, daher er auch den Nahmen Opalquarz bei einigen Schriftstellern führt. Neuerlich haben Einige die glänzenden Punkte für feine Sprünge im Quarz erklären wollen, welches mir aber nach denen Stücken, welche ich gesehen, nur auf die unächten Avanturine zu passen scheint, deren ich sogleich erwähnen werde, denn die Farbe des Glimmers im ächten Avanturin ist bei gleichgefärbtem Quarz nicht immer gleich, z. E. im grünen bald silberfarben, bald goldfarben. Die besten Avanturine kommen aus Arragonien in Spanien und aus Oberägypten.

Man kann den Avanturin als Uebergang vom Quarz zum Glimmer betrachten, welcher in denen Theilen der Granitlagerungen entstehen mufste, wo einiger Granitstoff zur Entstehung des Quarzes und Glimmers gleich gut disponirt war. Man findet ihn daher nur in einzelnen Parthien und als Geschiebe in Granitgebirgen. Aeusserlich sind diese schwer zu erkennen und gleichen im Ansehen einem gemeinen Hornsteine. Man erkennt sie erst alsdann, wenn man sie nafs macht und gegen die Sonne hält. Die äufsre leicht verwitternde Oberfläche zeigt nur einen schwachen Schimmer, wenn der Kern

auch noch so schön strahlt. Zerschlagen des Steines hilft nichts, denn im rauhen, frischen Bruche sieht er nicht anders, als ein jeder andre gemeine Quarz. Nur erst dann thut er Wirkung, wenn er in ebnen Flächen glattgeschliffen und polirt wird.

Er ist nicht sehr hart und läſst sich leicht zersägen, ohne zu zerspringen, nimmt aber keine so vollkommene Politur an, als der reine Quarz und andre nicht gemengte Edelsteine. Man verfertigte sonst Dosenstücke, Ohrgehängsteine und Ringsteine daraus, welche eine Zeitlang in hohem Preise standen; heut zu Tage aber hat er sein Ansehen gröſstentheils verloren, seitdem man eine Menge bei uns einheimischer Geschiebe ihm unterschob, welche zwar einige Aehnlichkeit mit ihm haben, aber offenbar andrer Natur und Entstehung sind. Der Avanturin wird nicht brillantirt und bekommt keine Folie. Man schneidet ihn halblinsenförmig und oval. Die convexe Seite wird polirt und herausgekehrt. Die Politur ist nicht ganz beständig, welches aber bei dieser Steinart dem Glanze wenig Eintrag thut. Wenn er anfängt zu erblinden, darf man ihn nur mit Mandelöl abreiben, so kehrt der stechende Glanz zurück.

Die unächten Avanturine kommen häufig in Böhmen und am Ufer der Elbe, Neisse und andrer Flüsse vor, welche von Granitgebirgen herabkommen. Gröſstentheils bestehen sie aus gemeinem Quarz, dessen Geschiebe ebenfalls schimmernde Punkte bekommen, wenn sie sich einige Zeit in Flüssen umhertreiben. Die glänzenden Punkte derselben sind feine Risse und Sprünge, welche die einfallenden Lichtstrahlen prismatisch brechen, daher sind sie nicht einfärbig, wie beim ächten Avanturin, sondern spielen in allen Farben des Regenbogens, nicht anders, wie ein in Wasser heiſs abgelöschtes Krystallglas. Es ist bekannt, daſs der Quarz nicht anders verwittert, als daſs er zu losem Sande zerklüftet wird, und die beschriebnen Avanturine sind eben im Zustande der anfangenden Zersandung begriffen. Daher kommt es denn auch, daſs diese Quarzgeschiebe nur äuſserlich Avanturine, innerlich aber noch gewöhnlicher Quarz sind. Man darf sie daher nicht zerschneiden, sondern muſs die natürliche Oberfläche poliren, dagegen diese beim ächten Avanturin mit Fleiſs weggeschliffen wird, um den schönern Kern zu zersägen. Auch dadurch unterscheiden sich die unächten Avanturinquarze, daſs sie äusserlich, wo sie verwittern, gelb oder bräun-

lich und innerlich noch ganz farbenlos sind. Sie lassen sich auch dann, wenn sie durch und durch Avanturin sind, nicht gut zerschneiden, ohne zu zerspringen, und ihre glänzenden Flächen liegen keineswegs so einzeln und gleichförmig vertheilt, wie beim ächten Avanturin, sondern sind gröſser und laufen in Winkel zusammen. — Der Miſsbrauch ist noch weiter gegangen. Man hat Feldspathgeschiebe, durchsichtige Schwerspathe und sogar Fluſsspathe für Avanturine ausgegeben, wenn sie im Zustande der Verwitterung begriffen sind, obgleich diese wegen ihrer Weichheit gar nicht verarbeitet werden können.

Der Avanturin wird häufig nachgemacht und dieser künstliche ist schöner, als der natürliche, wenn er nur dessen Härte und Dauer hätte. Aber er wird im Gebrauche sehr bald matt und scheuert sich leichter ab, als andre Amausen. Es ist sonderbar, daſs, da andre Glasflüsse nach den natürlichen Edelsteinen benannt werden, der Avanturin allein umgekehrt seinen Nahmen vom Kunstprodukte erhalten hat. Dieses wurde lange Zeit von einem Glaskünstler zu Murano bei Venedig als Geheimniſs betrieben, dessen Glasmasse auch alle andre Nachahmungen übertrifft. Dieser Künstler soll Venturini ge-

heifsen haben, daher seine Waare im Ablativ a Venturino genennt wurde. Diese Benennung gieng auf das natürliche Fossil über, welches vorher unter andern Nahmen, als Chrysolith, oder Leukostiktos, oder Chrysopastes circulirt haben mag. Der Grund der künstlichen ist mehrentheils rothbraun oder bläulich, weil diese Farben unter den natürlichen am häufigsten vorkommen. Die braunrothe Masse erhält man von zwei Theilen Glasfritte und einem Theile Kupferschlakke; läfst man sie länger fliefsen, so wird sie grün. Dieses Grün mit Smalte versetzt, giebt das Avanturinblau. Die eingemengten gold- und silberfarbnen Punkte sind fein zerriebne Metallblättchen. Geschlagnes Messing schickt sich nicht dazu, weil es sich schon beim Calciniren der Fritte zerstört. Man nahm anfänglich dazu ächtes Blattgold und Blattsilber, welches feingerieben und geschlemmt wurde. Aber Talk und vorzüglich Glimmer thun dieselben Dienste, wenn man sie mürbe glüht und fein pulverisirt. Der farbenlose Glimmer wird im Feuer silberfarben und der schwarze goldfarben. Beide haben den Vorzug, dafs sie das Laugensalz an sich ziehen und sich daher inniger mit dem Glase vereinigen, als Metallblättchen.

Der Topas kommt seltner auf Gängen, häufiger auf uranfänglichen Gebirgslagern vor, wohin vorzüglich der Schneckenstein bei Auerbach gehört, eine abgrifsne Gebirgsmasse, worin die Topase theils derb mit Quarz, Schörl und Steinmark, theils in Drusen mit Bergkrystall krystallisirt vorkommen. Die sibirischen Topase haben ein ähnliches Vorkommen und wahrscheinlich auch die brasilianischen, die man in Flüssen findet.

Am Schneckenstein werden die Topase, welche man wegen des Geburtsorts Schnekkentopase nennt, seit dem vorigen Jahrhundert durch Zertrümmerung des isolirten Schnecksteins gewonnen. Man sortirt sie nach ihrer Güte und Gröfse. Die gröfsten und reinsten werden Ringsteine, die zweite Sorte Schnallensteine, die dritte Sorte Carmoisirgut genannt, welches ihren Gebrauch schon bestimmt. Die Abgänge und Splittern werden Brack genannt, und für einige Groschen das Pfund verkauft. Man bedient sich ihrer gepulvert zum Schleifen der Edelsteine als Smirgel, vorzüglich beim Topasschleifen selbst.

Der Topas ist härter als Bergkrystall und widersteht der Feile ungemein. Man kann mit seinen Splittern wie mit dem Demant Glas zerschneiden. Von andern gelben

Steinen wird er leicht durch seine Form unterschieden, welche in einer geschobnen vierseitigen Säule besteht und von Steinschneidern Würfel genannt wird. Beim Spalten desselben muſs man den Durchgang der Blätter wohl beobachten. Die Säulen lassen sich nie der Länge nach eben spalten, wo sie muschelförmig ausspringen und Splitter werfen, aber querdurch springen sie leicht und eben ab, sind auch oft schon von Natur in viele Tafeln gespalten, welche bei Erhitzung des Steins auseinanderfallen. Dieser mit der Grundfläche der Säule parallellaufende Blätterdurchgang veranlaſst den meisten Abgang beim Anschleifen der Facetten, indem leicht dünne Blätter abspringen.

Die gelbe Farbe der Topasen ist verschieden abgeändert. Die Mittelfarbe ist ein schönes Weingelb, die sogenannten orientalischen Topase von Ceylan und Mukla sind oft dunkel orangefarben, die brasilianischen vollkommen goldgelb, die Schneckentopase gewöhnlich blaſsgelb und zuweilen ganz ungefärbt. Die wenigsten Topase sind ganz durchsichtig rein, viele trübe und sprüngig. Auch schöne Stücken haben oft eine verwitterte, schmutzige Oberfläche, nach deren Abschleifen ihr innerer Glanz erst zum Vorschein kommt.

Nachdem sie auf der Bleischeibe mit Smirgel oder Brack geschliffen worden, polirt man sie auf der Kupferscheibe mit Tripel. Die Politur ist vollkommen und der innre Glanz vortrefflich. Man schleift sie in der Form, wie den Demant, vorzüglich zu Brillanten. Bei der Fassung bekommen sie eine Goldfolie, welche man bei den blässern Sorten roth färbt. Man hat auch Mittel gefunden, die blassen Topase selbst zu färben. Die Methode dazu hat Korndörfer angegeben. Er schlägt vor, den schon geschliffnen Topas vor der Politur in viermal soviel gesättigter Goldauflösung, dem Gewichte nach, im Sandbade 28 Stunden lang zu glühen, wovon jeder Topas goldgelb werden soll, ohne sich wieder zu verändern.

Man hat dem brasilianischen Topas die Eigenschaft zugeschrieben, in schwachem Feuer kurze Zeit erhitzt sich roth zu färben und in brasilianischen Rubin zu verwandlen. Die Juwelirer behaupten, dafs alle andre Topase unter diesen Umständen bei vorsichtiger Behandlung auch dunkler würden. In etwas stärkerer Hitze aber, oder bei längerm Anhalten derselben verlieren sie endlich ihre Farbe ganz. Die Schneckentopase werden gewöhnlich so weifsgebrannt, besonders die Schnallensteine, wodurch ihr in-

nerer Glanz ungemein verstärkt wird, so daſs sie dem Demant sehr ähnlich werden. Man muſs sich aber hüten, die Hitze nicht zu stark werden zu lassen, sonst verliert der Topas seine Durchsichtigkeit und wird milchweiſs, wovon der Demantglanz des weiſsgebrannten Steines eigentlich schon der Anfang ist. Diese Veränderung besteht in Verflüchtigung eines Bestandtheils, da der Topas nach Klaproth 20 Procent am Gewichte verliert. Der färbende Bestandtheil, nemlich das Eisenoxyd, geht dabei nicht verloren, denn durch Zusammenschmelzen des mürben Steines in noch gröſsrer Hitze hat man grünes Glas erhalten, obgleich bei minder vollkommenem Flusse nur weiſses Email entsteht. Wenn der verflüchtigte Theil Wasser ist, so kann man begreifen, wie das gelbe Eisenoxyd anfänglich roth wird, indem es sich durch das Wasser mehr oxydirt. Nachher wird es unsichtbar, weil die Continuität des Steines aufgehoben wird, woraus eine innerliche prismatische Brechung des Lichtes in den kleinsten Theilen entsteht. Man könnte also behaupten, daſs der weiſsgebrannte Topas dennoch eigentlich gelb sey. Vielleicht gilt dasselbe von den Farbenveränderungen anderer Edelsteine im Feuer. Daſs durch dieses Brennen und die damit verbundne Auf-

lockerung die Härte und Dauer der Topasen sehr vermindert werde, ist nicht zu leugnen, denn bei fortgesetztem Glühen werden sie beinahe zerreiblich und zerfallen in Wasser abgelöscht zu Pulver, so wie man den Brack zum Schleifen zurichtet. Auch ist es dieser Auflockerung zuzuschreiben, daſs man dem Topas vorwirft, er schmutze leicht im Gebrauch; denn die feinen Staubtheilchen, welche durch die Elektricität des im Gebrauch erwärmten Topases angezogen werden, werden von den feinen Poren eingesogen, so daſs sie durch Abputzen nicht wegzuschaffen sind.

Man unterschied ehemals den Topas nicht genau, sondern rechnete auch andre weingelbe Steinarten dahin, als z. E. gelben Krystall, der mit dem Nahmen Zackentopas belegt wurde; ferner gelben Schwer- Kalk- und Fluſsspath. Viele der böhmischen und schlesischen Topaskrystalle gehören dahin. Die Bergleute verkaufen mancherlei gelbe Gangarten unter dem Nahmen Topasflüsse, welche die Apotheker in vorigen Zeiten ohne groſsen Schaden als wirkliche Topase verbrauchten, denn in der Arzneikunde helfen die Edelsteine höchstens nicht mehr als Sand. In dem fetten Zeitalter des Aberglaubens rühmte man den Topas als ein Mittel den Muth

zu stärken, vermuthlich, weil er die Farbe mit dem Wein gemein hatte, und als untrügliche Arznei wider den Wahnwitz. Im letztern Falle konnte er allerdings zufällige Wirkung thun, wenn er in großen Dosen gegeben, mechanisch innerliche Entzündungen hervorbrachte, denn man weiß, wie heilsam körperlicher Schmerz auf ein zerrüttetes Gemüth wirke; indeß hätte jeder andre pulverisirte Stein dieselbe desperate Kur bewirkt.

Des Plinius Topas ist nicht genau der unsrige, aber die meisten griechischen Autoren, die seiner erwähnen, beschreiben ihn goldfarben, daher v. Born kein Bedenken trägt, ihren Topas für den unsrigen zu halten. Der Nahme desselben wird theils vom Plinius von einer Insel Topazon im rothen Meere, theils vom Epiphanias von einer indischen Stadt Topaza hergeleitet. Die Alten schätzten ihn außerordentlich hoch. Des Plinius Chrysolith ist sicher, wie schon Büffon bemerkt, unser Topas, und zwar der orientalische Topas, denn er beschreibt ihn goldfarben und dabei vollkommen durchsichtig. Er setzt hinzu, daß die bessern Chrysolithe aus Indien kämen. Man fasse sie in Gold und gebe ihnen eine Messingfolie. Die schönsten, sagt er, wären so hochgelb, daß selbst das Gold daneben weißlich oder

blafs zu seyn scheine. Uebrigens erhellt aus seiner Beschreibung der arabischen, pontischen und spanischen Chrysolithe, welche man in grofsen Massen fand, die aber bunt, leicht, weich und staubig waren, dafs es damals noch weit gewöhnlicher war, als jetzt, dem Topas gelbgefärbte Flufsspäthe unterzuschieben.

Wenn gleich die Topase in Menge gewonnen werden, so sind doch schöne und grofse Ringsteine selten und theuer genug und werden vielfältig nachgemacht. Die Recipe sind verschieden. Einige schlagen vor, 4 Loth Bergkrystall mit 14 Loth Mennig in einem geräumigen Tiegel zu schmelzen; andre, einen Theil Quarzpulver mit zwei Theilen Bleiweifs, oder, drei Theile Kieselpulver mit vier Theilen Bleiweifs, zwei Theilen Kreide und etwas Eisensafran, noch Andre, zwei Unzen Glas, ein Quent. Eisensafran, zwölf Gran Braunstein, 1½ Quent. Weinstein und sechs Gran Kohlenstaub fein zusammen zu reiben und zu schmelzen. Die letzte Vorschrift giebt das schönste Goldgelb. Auch der Topasbrack soll mit Weinstein geschmolzen sich regeneriren. Die Glasflüsse erkennt man leicht an ihrer Weichheit. Schleift man sie auf der Spitze an Fensterglas eine Minute lang, so hat man statt der Spitze

eine neue Facette und das Fensterglas ist mattgeschliffen, aber nicht zerschnitten. Schwerer sind die sogenannten Doubletten zu erkennen, wenn sie schon gefaſst sind. Sie werden aus einem Glasblättchen und einem angeschliffenen Stück Bergkrystall mit Mastix und Gummigutt, welches durch Refraktion den ganzen Stein gelb färbt, zusammengeküttet. Die herausgekehrte Krystallspitze schneidet in Glas wie der Topas selbst. Sobald man den Stein aus der Fassung nimmt, sieht man die Küttung.

Der Aquamarin ist nur ökonomisch vom Topas unterschieden, denn es ist ein Topas von meergrüner Farbe, daher sein Nahme; übrigens kommt er mit jenem ganz überein. Auſser der grünen Farbe kommt er zuweilen blaſsblau vor. Im Handel wird er nicht sehr gesucht und die Juwelirer verwechseln ihn gewöhnlich mit dem ähnlichen Beryll. Sein Glanz kommt dem des Topases bei weiten nicht bei, man zwingt ihn aber durch die vielen Flächen, die man ihm giebt, lebhaft zu prismatisiren. Er ist so wenig im Gebrauch, daſs man ihn fast blos nachgemacht zu sehn bekommt. Die gewöhnlichen Aquamarinflüsse erhält man von 2 Unzen

Krystallglas mit 10 Gran Kupferkalk, doch ist dazu nicht jeder Kupferkalk gleich tauglich. Am sichersten trifft man die rechte Nuance des bläulichen Grüns, wenn man Kupfer in Salpetersäure auflöst und das Oxyd mit Kali oder Natron niederschlägt. Gleichwol ist diese Farbe immer noch nicht die natürliche, da der Aquamarin nicht durch Kupfer, sondern durch Eisenoxyd gefärbt ist, wie der Topas. Pott erwähnt bei Untersuchung des Specksteins, daſs er durch Zusammenschmelzen von einem Theile bayreuthischem Speckstein mit eben so viel Harnsalz und zwei Theilen Borax, ein dem Aquamarin sehr ähnliches Glas erhielt. Des Plinius Topas scheint unser Aquamarin zu seyn. An einem andern Orte erwähnt er, daſs Nero durch eine aus Smaragd geschliffne Lorgnette den Schauspielen zugesehen habe, weil er myops war; Veltheim vermuthet aber mit Recht, daſs dies kein Smaragd, sondern ein Aquamarin gewesen sey, weil der Smaragd nicht von dem Grade der Durchsichtigkeit vorkommt, daſs er sich zu optischen Instrumenten schikte. Doch kann es auch ein künstliches Smaragd- oder grünes Brillenglas gewesen seyn.

Der Feldspath oder eigentlich Felsspath hat seinen Nahmen daher, daſs er als Gemengtheil von mancherlei Felsarten, vorzüglich vom Granit, vorkommt, denn Felsart ist der ältere, bessere Nahme für das, was man jetzt allgemein Gebirgsarten (Saxa) nennt. Man hat auch ganze Gebirgslager, die fast nur aus Feldspath bestehen. Hin und wieder wird er aus grobkörnigen Graniten ausgeschieden und zur Masse des Porcellans verwendet, wenn er ganz eisenfrei ist. Von dieser Art ist der Petuntse der Chineſen. Er gehört im frischen Zustande zu den verglasbaren Bestandtheilen des Porcellans; da er aber im Verwittern selbst in unschmelzbaren Kaolin verwandelt wird, wie im vorigen Theile angeführt worden ist, so ist er diesem weit homogener, als Speckstein und Kieselzusätze, und liefert daher auch ein weit schöneres und gleichartigeres Porcellan, als jene. Er wird in den Massenwerken auf Mühlen feingemahlen und geschlemmt. Für sich schmelzt er zu weiſsem Email und kann daher zur Glasur des Porcellans dienen.

Die eisenschüssigen Feldspathe verrathen sich schon durch ihre meistens röthliche Farbe. Man hat violblaue, wie auf der Insel Elba, grüne, gelbe, auch dunkelrothe. Auch durch Kunst sind die farbenlo-

sen Feldspathe leicht in alle Farben zu färben, welches aber nur bei Verschönerung des Granites geschieht, wie oben gemeldet worden ist. An sich hat der Feldspath keinen lithurgischen Werth, weil er zu weich ist, zu leicht verwittert und keine vollkommene Politur annimmt, ob man ihn gleich in gröſsern Massen noch leichter, als den Marmor drehen kann. Doch sind davon folgende Abänderungen ausgenommen.

Es giebt einen Feldspath, der schon in Bergkrystall überzugehen scheint, denn er ist durchsichtiger und härter, als gewöhnlicher Feldspath. Dieser zeigt besonders an der Oberfläche viele prismatisirende Risse und Blätterablösungen. Einzelne Stellen aber scheinen durch einige Verwitterung dieselbe Veränderung erlitten zu haben, welche der Topas im Feuer erleidet, denn sie zeigen einen innerlichen Permutterglanz. Diesen hat man mit dem Glanze des Mondes verglichen, daher diese Stücken unter dem Nahmen Mondsteine bekannt sind. Sonst werden sie auch Adular, oder opalisirender Feldspath genannt. Man schneidet die schillernden Stellen aus und verarbeitet sie als Ringsteine, da sie ziemlich gute Politur an-

nehmen. Uebrigens scheint der Adular kein eigenes Fossil zu seyn. Jeder durchsichtige, krystallisirte Feldspath wird zum Adular, wenn man ihn einige Zeit in den Sonnenschein legt, oder ihn im Sandbade vorsichtig genug erhitzt, damit er nicht dekrepitirt. Dieses gelinde Brennen bewirkt die Verdunstung seines Krystalleneises, daher der Adular auch im Feuer nicht mehr knistert, wie der gemeine Feldspath. Man findet in Granitgebirgen nicht selten Bruchstücken von Granit, welche Adular enthalten, ehe sie abgerundet werden, denn alsdann ist die Verwitterung des Feldspaths schon zu weit gediehen. Hierher gehört auch der grüne Feldspath von Nursinsk in Sibirien, welcher daselbst zu Dosen, Petschaftsteinen, Ringsteinen, Stockknöpfen und dergl. verarbeitet wird, ingleichem der sogenannte gelbe Avanturin von Cedlovatoi am weiſsen Meere, ein dunkelgelber durchsichtiger Feldspath, dessen feine Sprünge und Blätterablösungen goldgelb sind und prismatisiren, und einige andere Spielarten.

Daſs das sogenannte Katzenauge ein Feldspath sey, hat Widenmann genugsam bewiesen, da man es vorher für eine Art

Opal, oder für ein eigenes Fossil hielt, weil man die ächten orientalischen, welche schon geschliffen zu uns kommen, nicht oryktognostisch untersuchte. Nach ihm ist das Katzenauge vom Adular nicht natürlich, sondern nur künstlich, nehmlich in der Schleifart verschieden. Sie sind nach einigen Richtungen zu blättrig, wie der Adular, an den Seitenflächen aber, wo man die Dicke der Blätter vor sich hat, scheinen sie fasrig zu ſeyn, weil die durch Verwitterung etwas getrennten Blätter prismatisiren. Wenn nun diese fasrige Seite rund angeschliffen wird, so bemerkt man in der Mitte einen schimmernden Strich, wie im Auge der Katzen, daher der Nahme. Am Rande bemerkt man keine schillernden Striche, weil da die äuſsere Oberfläche zu tief abgeschliffen ist. Die Politurfähigkeit ist mittelmäſsig, denn kein blättriges Fossil läſst sich quer durch die Blätter vollkommen poliren. Auch die Farben des Steines sind nur solche, welche man mit dem Appendix „lich" anzeigt, und entstehen nur durch Prismatisiren. Die Juwelirer nennen den Stein sehr weich, wenn er gleich in Oryktognosien als in ziemlich hohem Grade hart beschrieben wird, um ihn vom Feldspath zu unterscheiden. Er ist überhaupt minder seiner Schön-

heit wegen, als wegen der Curiosität usuell geworden. Man gab ehemahls vor, daſs er auch im Dunkeln leuchte, wie ein natürliches Katzenauge, dies geschieht aber nur dann, wenn man ihn auf Tuch reibt. Doch sieht man in der Dämmerung den schimmernden Streif noch, wenn man den Stein nicht mehr genau erkennen kann. Geglüht verliert er die schillernde Kraft gänzlich, denn er wird undurchsichtig milchweiſs, wie ein anderer Feldspath. Der vorzüglichste Fundort soll Sumatra seyn. Im Orient ist er durch Aberglauben eingeführt worden, denn man hoffte im Besitze desselben leichter reich zu werden, und die Diebe bei Nacht zu ertappen. Auch hofften die Frauen durch sie die Männer leichter erobern zu können, und ohne Zweifel ist es ihnen allerdings nützlicher, sie in Stein, als in natura zu besitzen. Ehemahls waren die Katzenaugen in sehr hohem Preise und Plinius erwähnt ihrer neben der Asterie mit Achtung. Jetzt sind sie nicht sehr theuer und suchen lange nach Liebhabern. Man faſst sie in Ringe und legt den durchsichtigern Goldfolie unter. Wahrscheinlich würde man sie auch bei uns haben, wenn man den Adular quer durch schliff. Man hat das Beispiel schon an den von Dodün in Languedok gefundenen

sogenannten Fischaugen, einer Art von Adular, welche an denen Seiten, wo die Durchgänge der Blätter ausstreichen, im Anfange der Verwitterung regenbogenfarbig und perlmutterglänzend ist, bei stärkerer Verwitterung aber ockergelb wird. Ich habe auch gesehen, daſs man Strahlgyps und fasrigen Kalksinter eyförmig angeschliffen als Katzenaugen trug. Die sonst sogenannten Belsaugen sind vom Katzenauge sehr unterschieden und gehören zum Kalcedon.

Drittens gehört zum Feldspath auch der Labrador, ein an sich grauer Feldspath, der aber gegen das Licht verschieden gewendet, in allen Farben des Regenbogens changirt, obgleich bald die rothe, grüne, gelbe oder blaue Farbe, und die letzte am häufigsten, vorwaltet. Dies Farbenspiel ist am besten mit dem des alten Schinkens zu vergleichen. Es entsteht nicht durch Sprünge oder Blätterablösungen, sondern in der frischen Masse des Steines selbst. Man erkennt es deutlich in der Fläche des blättrigen Bruches, aber es wird um Vieles verschönert, wenn die Blätter unter einem sehr spitzigen Winkel von 5 - 10 Grad durchschnitten werden. Die ganz reinen Stücken sind selten.

Gewöhnlich sind sie mit unfarbigen Adern durchzogen, etwas sprüngig und oft mit metallischen Punkten, die ich für Schwefelkies halte, eingesprengt. Man könnte die blaue Farbe vielleicht von blauem Schwefeleisen herleiten. Im Glühfeuer verschwinden alle Farben unter einem Gewichtsverlust von 3-4 Procent. Man schneidet ihn gewöhnlich in Tafeln zu Dosenstücken, welche eine ziemlich gute Politur annehmen. Er wurde zuerst von den Hernhutern an der Küste von Labrador gefunden und stand anfänglich in so hohem Preise, daſs man eine Dose davon auf tauſend Reichsthaler schätzte. Seitdem man auch anderwärts dasselbe Fossil im Granit gefunden hat, ist es sehr im Preise gefallen.

Der Korund oder Demantspath unterscheidet sich von andern Feldspathen vorzüglich durch seine auſserordentlich dichte Aggregation und daraus entstehende Härte. Er ist besonders in Bengalen, Bombai und China zu Hause, wo er in Granitgebirgen vorkommt. Nachher hat man ihn auch bei Philadelphia und in Frankreich gefunden. Die ersten gewissen Nachrichten vom Vorkommen, Natur und Gebrauch desselben,

verdanken wir den Nachforschungen des edlen Ritter Banks. In Bengalen wird er als Geschiebe gesammelt. Bei Pernetty bricht er auf einem saiger fallenden Granitlager mit Hornblende und Glimmer, von welchem Orte er durch ganz Indien verhandelt wird. In China bricht er ebenfalls in Granit. Er ist jederzeit mit Magneteisenstein eingesprengt, doch enthält davon der chinesische ungleich mehr, als der bengalische und beunruhigt die Magnetnadel stärker. Er schneidet gut in Glas und verwittert nicht wie andere Feldspathe, sondern wie Quarz, das heiſst: er wird zersandet. In dieser Form gräbt man ihn in China am Meeresstrande am Fuſs der Granitgebirge, wo man ihn Pou-Sa-pulver nennt und wie das Pulver des frischen Spaths gebraucht. Korund ist der gewöhnlichere Nahme desselben in seinem Vaterlande. In Bengalen wird er zum Poliren des Eisenwerks gebraucht, aber in China wird er allgemein zum Schneiden, Schleiffen und Poliren der Edelsteine und sogar des Demants verbraucht. Dies erregte sehr die Aufmerksamkeit der Europäer, da man an ihm ein gutes Surrogat für den Demantbort zu bekommen hoffte, und die ersten Nachrichten bestärkten diese Hoffnung nur zu sehr. Nachdem man aber durch die

Gefälligkeit des Ritter Banks in den Stand gesetzt war, die Sache genauer zu untersuchen, wurde das Lob ziemlich herabgestimmt. Man fand zuvörderst, daſs die Härte der verschiedenen Stücken sehr ungleich war, je nachdem sie mehr oder weniger verwittert waren. Einige sind ganz unbrauchbar, andere leisten noch nicht so viel, als Smirgel. Diese schneiden in Kalcedon, so lange sie noch gröblich gepulvert sind, geschlemmt aber nicht. Eine bessere Sorte untersuchte Fontaine technisch und fand sie besser, als Smirgel. Die härteste Sorte wird im Gebrauch dem Topasbrack gleichgeschätzt; mithin ist es vortheilhafter für uns, dies inländische wohlfeile Fossil beizubehalten. Fontaine ſagt übrigens, daſs der Korund die Politur besser vorbereite, als Smirgel, und daſs man vom besten Korund nur $\frac{1}{4}$ so viel brauche, als vom Smirgel, wobei jedoch nichts erspart werden würde.

Nach Quarz und Feldspath ist der Glimmer der dritte wesentliche Gemengtheil des Granits. Der gewöhnliche kleinblättrige Glimmer ist entweder farbenlos durchsichtig, oder schwarz. Durch Verwitterung derselben entstehen mancherlei andere Farben. Der farbenlose wird durch

Verlust seines Krystallenwassers silberfarben und perlmutterglänzend, der schwarze aber, der von Kohlenstoff und Eisen gefärbt ist, wird dadurch braun, roth und endlich goldgelb. Eben so verhalten sich beide im Feuer, worin der letztere wegen des Kohlenstoffs mit Salpeter etwas verpufft. Daher erhält der Granit sowohl im Verwittern, als im Feuer ein erzartiges Ansehen, als wenn er Gold und Silber enthielte, welches zu vielem mineralogischen Aberglauben und Betrug Anlaſs gegeben hat. Der Irrthum wurde dadurch sehr bestärkt, daſs man als Grundsatz angenommen hatte, man könne das gediegene Gold untrüglich daran erkennen, daſs es sowohl beim Verwittern der Erze, als auch im Feuer seinen metallischen Glanz und seine Farbe behielte und nur noch deutlicher hervorleuchte, welches alles auf den Glimmer paſste. Die sonst so berufenen Goldgruben am Harz und Kipphäuser, nach denen noch jetzt zuweilen Schatzgräber wallfahrten, und von welchen Brückmann so getreulich referirt, enthalten nichts als goldgelben Glimmer von verwittertem Granit. Vor funfzig Jahren glaubten noch Viele an den Goldgehalt derselben, weil man aus ihnen durch Digestion mit Königswasser einen goldgelben Extract erhielt,

der jedoch nicht weiter untersucht ward. Darauf entdeckte man, daſs man das darin enthaltene Eisenoxyd eben so gut mit Scheidewasser ausziehen könne. Der Glaube verlor sich und man belegte den metallisch glänzenden Glimmer mit den Nahmen Katzengold oder Katzensilber. Zuletzt ist der Glimmer zu einem allegorischen Schimpfnahmen geworden. Man nennt die Menschen Glimmer, welche um das Frauenzimmer herumtändeln, viel Wesens von sich machen, hinter dem nichts steckt, und sich an den äuſsern Kennzeichen gnügen lassen.

Jetzt gebraucht man den gemeinen Glimmer als Streusand. Mit dem gold- und silberfarbenen werden die Spielwerke der Kinder ausgeziert, welche Gewohnheit überall nachgeahmt werden sollte. Wie viel Kinder sind wohl dadurch schon vergiftet worden, daſs man die Christbäume und anderes Flitterwerk mit Blattmessing, Mennige, Auripigment, Bleiglanzpulver und Bleiamalgama aufputzte! Die Aeltern wissen nicht, daſs sie mit den Freuden des Weihnachtsfestes ihren Kindern den Tod bereiten, die gewohnt sind, alles, was in die Augen fällt, anzulekken, und um so lieber heimlich es thun, je mehr es ihnen verboten wird. Der metallische Glanz des ganz unschädlichen Gold- und

Silberglimmers ersetzt jene schädlichen Stoffe vollkommen und man kann ihm leicht durch Pflanzenfarben alle mögliche Farben geben. Das Ausscheiden, Waschen, Brennen und Färben des Glimmers könnte sogar einen Zweig der Industrie abgeben, über welchen man nicht mehr lachen wird, wenn man bedenkt, durch welche Kunstprodukte Nürnberg ehemahls so weit emporkam, daſs es dem Königreich Böhmen gleichgeschätzt wurde. — Die Töpfer mischen den Gold- und Silberglimmer unter die Glasur der Kaffeegeschirre, welche davon das Ansehen des Avanturins erhalten, denn in ihrem Feuer schmelzt der Glimmer noch nicht. Von der Benutzung desselben zum künstlichen Avanturin ist schon oben geredet worden.

Das sogenannte Marienglas oder russische Glas ist nur ein sehr durchsichtiger und groſsblättriger Glimmer, dessen man sich wie des Fensterglases bedient. Er kommt in sehr grobkörnigem Granit vor, worin er ordentlich bergmännisch gewonnen wird, und dann einen Handelsartikel ausmacht. Nach Gmelin sind die Hauptgruben desselben am Flusse Wittim in Sibirien, wo

man ihn im Granit in Stücken von einer russischen Elle im Diameter findet. Das Pfund von diesem Glimmer kostet nach Renovanz auf der Stelle 60 - 90 Kopeken, mithin beinahe einen Rubel. Sein Gebrauch war vor Ausbreitung des Glases freilich allgemeiner, indeſs ist er nach Georgi noch jetzt in den kleinen Städten und Dörfern Sibiriens üblich. Man schneidet den gleichförmig gespaltenen Stein in Quadrate, welches leicht mit der Scheere geschieht. Die Scheiben legt man ohne Blei und Schilf ein. Sie werden mit Zwirn zusammengenähet und an den Holzrahmen mit Zwicken angeschlagen. Diese Fenster sind anfänglich sehr hell und haben den Vortheil, daſs sie im Winter nie mit Eis belegt werden, wie andere Glasfenster, weil der Glimmer ein schlechter Leiter für die Wärme ist, und daher den Wasserdampf nicht zersetzt. Die unvollkommene Art der Zusammensetzung verursacht, daſs sie schwanken und Wellen schlagen, welches durch Blei oder Holzstäbe verhindert werden würde. Im Sonnenscheine ziehen sich die Scheiben krumm. Der angesetzte Staub wird mit Seifenwasser abgewaschen. Nach einiger Zeit fangen sie an zu verwittern, die Oberfläche wird trübe und unscheinbar. Man zieht alsdann die äuſsersten Blätter ab,

und der Schade ist gehoben. Dadurch werden die Scheiben immer dünner und werden vom Winde leichter bewegt. Wenn einige beim Abschälen zerrissen werden, so flickt man neue Batzen ein. Vom Rauche werden sie endlich durch und durch schwarz. Allgemeiner dient das Marienglas zu Laternen und Schiffsfenstern, welche wegen seiner Elasticität vom Stofs und den vom Donner des Geschützes verursachten Erschütterungen der Luft nicht zerspringen, wie das Glas. Die Natur hat in diesem Fossil das Problem des biegsamen Glases aufgelöst, aber es ist nicht malleabel. Um auch dies zu bewirken, hat man versucht, den Glimmer mit Kali zu schmelzen, aber es bedarf so viel Kali, um ihn aufzulösen, dafs das Produkt zerflieslich wird. Dieses Kieselthon-kali hat die Eigenschaft, einen ekelhaften Geruch zu verbreiten, wenn man die Erden daraus mit Salzsäure niederschlägt. — Die Mönche pflegten sonst ihre Marienbilder und andere Heiligenbilder mit durchsichtigem Glimmer zu bedecken, woher der Nahme Marienglas entstanden ist. Aufserdem braucht man dünne Blätter davon bei Mikroscopen zu Schiebern und um kleine Gegenstände dazwischen zu befestigen. Auf Ceylan schnitzt man abentheuerliche Figu-

ren daraus und verziert damit die Stubenwände, Sonnenschirme u. dgl. Aehnliche Künsteleien findet man auch an den chinesischen Schneckenbildern. Bei den Alten war das Marienglas unter dem Nahmen Thernites bekannt und war vielleicht das Cadcod der Ebräer. Plinius erzählt nach Juba, daſs man es in Arabien finde und wie den Spekularstein (Gypsspath) zu Fenstern anwende. Deutlicher noch paſst hierher eine von ihm beschriebene Art von Spekularstein, welche man bei Bononia (Bologna) in kleinen Massen in Granit eingemengt (breves, maculosi, complexu silicis alligati) fand, und so wie die aus Spanien kommenden Spekularsteine anwendete.

Der Talk gehört zu den Parasiten der Serpentingebirge, in denen er parthieweise eingemengt liegt. Er wurde vordem mit dem Glimmer verwechselt, von dem er sich durch mindere Durchsichtigkeit und Mangel an Elasticität, wie auch durch sein fettes Anfühlen unterscheidet. Man hielt ihn ehemahls ebenfalls seiner Farbe wegen für gold- oder silberhaltig, nachdem er sich silberfarben oder goldfarben brannte. Der grünliche groſsblättrige Talk kommt in den nea-

politanischen Gebirgen häufig vor, von wo er über Venedig verführt wird, daher man ihn venedischen Talk genannt hat. Man glaubte, dafs er wegen seines talgartigen Anfühlens Talk genannt worden sey; aber dieser Nahme ist ursprünglich arabisch und kommt zuerst im Avicenna vor, welcher berichtet, dafs der vom Theophrast beschriebene Aster von Samos ein Talk sey.

Der Talk dient den Schneidern, Tischlern, Hütern u. s. w. zum Vorzeichnen auf Holz, Tuch, Filz, Papier und Wachsleinwand, wozu er noch brauchbarer ist als Schmeerstein, denn man braucht ihn nie zuzuschärfen. Er sondert sich in keilförmige Scheiben ab, mit deren Schärfe die Linien gezogen werden. Die Schärfe bleibt immer scharf, indem sich die gedrückten Blätter absondern, die Striche sind daher fein und nicht so leicht verlöschlich, als von Kreide oder Bolus, stehen auch im Wasser fest.

Wegen seiner Fettigkeit dient er allgemein zur Politur auf allerlei Körper. Nach Totts Versuchen ist er ein vorzügliches Mittel, die Friktion bei allerlei Maschinen zu vermindern, so wie auch das Knarren der Thürangeln zu heben. Er empfiehlt sich dazu durch die Reinlichkeit gegen die sonst gebräuchlichen Kunstschmieren. Die letztern

tern verursachen auch, daſs das Holzwerk aufschwillt, wodurch ihr Nutzen zum Theil vereitelt wird, welches aber beim Talk nicht der Fall seyn kann, des üblen Geruchs von altem Oel und Seife nicht zu gedenken.

In einigen Lederfabriken polirt man das Handschuhleder mit Talk, auch bedienen sich seiner die Mädchen auf dem Lande häufig, um Gesicht, Nacken und Hände damit weiſs und glänzend zu machen. Die Gypsbüsten werden mit feingeschlemmtem Talk abgerieben, wenn man ihnen die Fleischpolitur geben will. Man putzt damit die Galonen, um den Staub wegzunehmen. Tavernier erzählt von den Persern, daſs sie ihre schönern Häuser und Gartenwände mit Leimwasser bestrichen, darauf mit silberfarbenem Talkpulver bepuderten und nach dem Abtrocknen überbürsteten. Diese Wände glänzen wie polirtes Silber. Die Chinesen bestäuben ihre Papiertapeten mit gold- und silberfarbnem Talk und auf ähnliche Art bereiten sie ihr unächtes Gold- und Silberpapier. Der Talk wird zu dem Endzweck in Wasser gekocht, mit $\frac{1}{3}$ Alaun vermischt und in dieser Brühe feingestampft, bis sie dem Quecksilber ähnlich sieht. Dieser Brei wird getrocknet, fein durchgesiebt und auf das mit Rindsleim bestrichene Papier gepudert,

welches nach dem Abtrocknen polirt wird. Einige ältere Scribenten erwähnen sogar, daſs man ehemahls aus dem Talk unverbrennliches Papier und Dochte wie aus dem Amianth bereitet habe, welches gar nicht unwahrscheinlich und auf den Fall zu merken ist, daſs man Surrogate für den letztern suchen sollte. Es scheint sehr leicht zu seyn, die zerriebenen Talkblätter mit einem feuerfesten Kütt von Kalkwasser und Blutwasser zu verbinden und wie anderes Papier zu formen. Vom Talkschiefer erwähnt Albinus in der Bergchronik, daſs man zu seiner Zeit von ihm Tischplatten machte, welche vom Schmutz nicht anders als durch Feuer gereinigt werden konnten.

Alle bisher benannte Benutzungen würden vielleicht nicht hinreichen, den Talk zum Handelsartikel zu machen, wenn er nicht zur rothen Schminke nothwendig wäre. Er nimmt die rothe Farbe sehr leicht an, ohne sie zu schwächen, sondern hebt sie durch seinen Perlmutterglanz und giebt der Haut eine sanfte Glätte. Er allein giebt den täuschenden jugendlichen Anstrich, ohne jedoch der Gesundheit schädlich zu seyn, wenn er nicht mit schädlichen Metalloxyden vermischt wird. Zur Bereitung der Schminke ist fürs erste nothwendig, den Talk unsicht-

bar fein zu zertheilen. Im rohen Zustande desselben ist dies wegen seiner Biegsamkeit nicht möglich. Geglüht wird er spröder, verliert aber auch seine Sanftheit zum Theil. Der Mittelweg ist der, daſs man ihn in glühende Mörser streut und sogleich fein zerreibt. In metallenen Mörsern wird er leicht grau, besonders in eisernen und messingnen, man bedient sich daher der von Serpentin dazu. Wenn der Talk grünlich ist, muſs er vorher geglüht werden, bis die Farbe vergeht, auch kann man ihn in entfärbter Salzsäure digeriren. Das feingeriebene Pulver wird sodann geschlemmt und nur der späteste Bodensatz in Arbeit genommen. Dieser wird rein ausgesüſst und dann mit Carmin in Regenwasser aufgekocht, oder in Cochenilledekokt, den man mit etwas Salzsäure dunkler und brennender macht. Das Verhältniſs hängt von dem Grad der Farbe ab, den man haben will. Andere reiben den Talk nur trocken mit Carmin zusammen und setzen zur Beförderung der Vereinigung etwas Benzoeöl zu, welches dem Produkt zugleich einen angenehmen Geruch giebt. Diese öhlige Schminke wird vom Schweiſs nicht so leicht abgehoben, wie jene wäſsrige.

Eine ganz ähnliche Zusammensetzung hatten die Alten an dem purpurissum.

Den Talk nennt Plinius creta argentaria, wohin die samischen und andere Erden zu rechnen sind, die man erst nach dem Brennen wusch und zerrieb. Creta argentaria heiſst bei ihm nur eine silberfarbne Erde. Man schmückte bei Siegesfesten den Circus damit aus, auch wurden die Füſse der eingebrachten Sclaven damit weiſsgefärbt, daher pedes cretati einen Sclaven anzeigen. Um diese nun zur Farbe zuzurichten, rieb man sie in glühenden ehernen Mörsern, schlemmte sie fein und färbte sie mit dem Safte der Purpurschnecken, welche Farbe sie leichter annahm, als Wolle. Plinius nennt zugleich die Orte, wo man das purpurissum von vorzüglicher Güte verfertigte. Nach der Güte kostete das Pfund von 1 bis 30 Denarien. Es diente nicht nur zur Schminke, sondern auch in der Malerei. Die Maler trugen es mit Eyweiſs auf und gaben ihm zum Scharlach eine Unterlage von Sandyx, zum Violett von Bergblau.

Die Laboranten verkaufen ein sogenanntes Talköl ungemein theuer, welches von den Damen als Schönheitswasser gebraucht wird, denn es macht die Haut fein und glatt und hebt die natürliche Röthe, vertilgt Sommersprossen und Leberflecke, u. s. w., welches alles gegründet und leicht

zu erklären ist. Man hat an der Aechtheit desselben gezweifelt, weil die Verfertiger, um ihr Geheimniſs zu erhalten, und ein Lothglas füglich für einen Dukaten verkaufen zu können, falsche Bereitungsarten angaben. Sie behaupteten, es durch Destillation aus dem Talk zu erhalten, aber der weiſse Dampf, den man auf diese Art erhält, ist nichts weniger, als das, sondern gemeines Wasser. Auch ist es falsch, wenn Hummel in seinem topiario hermetico sagt, daſs man ein Oel bekomme, wenn man guten Talk sechs Stunden lang mit Wasser zusammenreibe, denn das Produkt ist nur ein fein zerriebener Talk. Uebrigens ist das Talköl so wenig ein wahres Oel, als Kieselöl oder Glimmeröl. Es entsteht, wenn man reinen Talk heftig ausglüht, darauf pulverisirt, mit doppelt oder dreimal so viel Salpeter zusammenreibt, das Gemenge glüht, um die Salpetersäure zu verflüchtigen, und die Hitze stufenweise verstärkt, bis die Masse schmelzt. Das kaustische Kali löst die Kiesel- und Thonerde auf, welche die Hälfte des Talks ausmachen, und durch sie auch die Talkerde. Das Produkt ist zerflieslich und kann im Wasser aufgelöst werden. Der Nutzen dieses Wassers besteht darin, daſs es die äussere schuppige und gefärbte Haut auflöst.

Weinsteinöl thut dieselbe Wirkung, nur ist es zu ätzend, dagegen die Aetzkraft des Kali durch den Kalk temperirt wird.

Zwei Theile Kalk und ein Theil Talk lösen sich in hoher Glut auf und geben ein gelbliches hartes Glas, welches aber in Salpetersäure gallertartig erweicht wird, wovon ich unten beim Kalkspath reden werde.

Noch ist bei der Geschichte des Talks zu erwähnen, daſs Cäsalpin und Aldrovand erwähnen, man könne durch ihn das Kupfer im Flusse weiſs färben. Wahrscheinlich haben sie einen Zinkspath oder einen Talk mit eingesprengtem Arsenikalkies gemeint. Andere behaupteten die Verwandlung des Messings in Eisen durch Talk. Auch dies ist so zu erklären, daſs das Kupfer im Flusse das dem Talkschiefer häufig eingesprengte Magneteisen auflöste und dadurch retraktorisch und eisengrau wurde. Waller erklärt die Fabel dadurch, daſs der Talk selbst eisenfarbig würde, wenn man ihn lange in messingnen Geschirren reibt.

Der Lepidolith oder Lillalith hat den erstern Nahmen von seinem schuppigen Gewebe, den andern von der oft vorkommenden violblauen Farbe desselben erhalten.

Diese blaue Sorte hat man zu Dosenstücken geschnitten, welche aber keine gute Politur annehmen, da das Fossil nicht nur selbst sehr abgesondert bricht, sondern auch mit Quarz, Glimmer und blauem Flufsspath gemengt ist. Er kommt nesterweise im Granit in Mähren vor. Merkwürdig ist sein Kaligehalt, der den 20sten bis 5ten Theil des ganzen Gewichtes betragen soll.

Der Cyanit hat diesen Nahmen ebenfalls von seiner zum Theil dunkelblauen Farbe (κυανος) erhalten. Die Neufranken nennen ihn Sappare, wie er in Schottland, wo er häufig vorkommt, längst geheifsen hat. Man findet ihn auch anderwärts, vorzüglich als Gemengtheil des Glimmerschiefers. Er bricht in langstreifigen Blättern, die aus langen parallelen Fasern bestehen. Die letztern haben mehrentheils ein dunkelblaues Mark und sind äufserlich ungefärbt. Die blaue Farbe rührt wahrscheinlich von blauem Schwefeleisen her und verschwindet im Feuer. Er ist in hohem Grade unschmelzbar, daher sich Saussüre seiner Fäden zur Unterlage für die vor dem Löthrohr zu prüfenden Fossilien bedient. Aus Ostindien kommen zuweilen sehr schöne Cyanite als

Sapphire angeschliffen, deren Greville bei Gelegenheit des Korunds erwähnt. Man hat diese Sapphirspath genannt, um sie vom ächten Sapphir zu unterscheiden. Aufserdem kommt er auch in ältern Sammlungen als blauer Schörl oder Beryll vor. Man mufs diesen Cyanit nicht mit dem κυανος der Alten verwechseln, welcher sowohl nach dem Plinius, als auch nach dem Theophrast Kupferblau oder roth Kupfererz war.

Die Hornblende kommt als Gemengtheil im Syenit, Basalt und andern Urgebirgsarten häufig vor. Den Nahmen hat sie halb von dem Schimmer, halb von ihrer Zähigkeit in grofsen Massen, weil die Bergleute aus Erfahrung wissen, dafs sie mit Schlägel und Eisen mühsam zu gewinnen ist, ob man gleich oft in die frische Blende Nägel einschlagen kann, wie in Horn. Vielleicht könnte man sie zu gedrehten Arbeiten anwenden. Von dem Schemnitzer Tiegererz, welches aus Hornblende mit gediegnem Silber besteht, werden einige Dosenstücke gearbeitet. Die Politur der Hornblende ist unvollkommen. Auch hat sie keine empfehlenden Farben, die Schillerblende oder labradorische Hornblende ausgenom-

men, welche in einigen Serpentinen vorkommt. Diese ist von Farbe grünlich und giebt in gewissen Richtungen einen schielenden, kupferfarbenen, metallischen Glanz von sich. Sie nimmt sich in Platten geschliffen sehr gut aus. Durch Verwitterung wird sie gelb und verliert die schillernde Eigenschaft. Die gewöhnliche Hornblende wird wegen ihrer schwarzen Farbe und rauhen Oberfläche zuweilen als Probirstein gebraucht, wenn sie rein ist. Sie enthält Eisenoxyd und Wasserstoffkohlenstoffoxyd, welche die Farbe hervorbringen. Im Glühfeuer werden die letztern gasförmig entwickelt. Wegen dieses Kohle- und Eisengehalts dient die reinere Hornblende zuweilen als Zuschlag zu Eisenerzen. Sie kann selbst als ein armes Eisenerz betrachtet werden, da sie schon für sich im Porcellanfeuer reducirtes Eisen giebt. Sie enthält 3 - 5, nach Kirwan aber 23 Proc. Eisenoxyd. In den Glashütten kann sie wie der Basalt zu dem braunen Steinglase zugesetzt werden, da sie schon für sich vollkommen schmelzt.

Der Olivin hat seinen Nahmen von der olivengrünen Farbe. Er kommt nur im Basalt bald als Geschiebe, bald als Urgemeng-

theil vor. Sehr selten ist er rein und unzerklüftet und alsdann kann er als Ringstein verarbeitet werden, hat aber keinen Werth und keine Dauer. Er ist sehr spröde, viel weicher, als Quarz, so daſs man ihn wie Glas schleifen kann. Im Feuer schmelzt er ziemlich leicht, mit Beibehaltung der Farbe. Wenn man ihn pulverisirt und in Salpetersäure oder Salzsäure digerirt, so entziehen beide ihm das färbende Eisenoxyd, wodurch er sich genugsam vom Chrysolith unterscheidet, dem er in der Farbe ähnelt, weshalb man ihn ehemahls vulkanischen (basaltischen) Chrysolith nannte. Schon im Sauerstoffgas der Luft wird er schnell genug zersetzt, wobei er sich aber verschieden verhält. Theils schwillt er auf und zerfällt sehr schnell, wird anfangs gelb und endlich braunroth, indem sein Eisengehalt sich stärker oxydirt. Theils wird er nur zu einer hellgrünen Erde gleichsam zersandet. Die letztere Sorte, welche den Uebergang aus dem Olivin in die basaltische Hornblende zu machen scheint, hat man Augit genannt. Auch dieser wird zu Kleinigkeiten verarbeitet. Die leichte Verwitterung beider ist schuld an der Porosität vieler Basaltmassen und deren Verwandlung in Mandelstein. In dem letztern trifft man niemahls Olivine oder

Augiten an, wohl aber sind seine Höhlungen oft mit Grünerde angefüllt, welche ohne Zweifel von verwitterten Augiten herrührt. Diese Grünerde wird von Malern zur grünen Farbe, nehmlich zum Zeisiggrün, gesammlet. Zur Bereitung dieser Farbe könnte man auch den natürlichen Augit mit mehr Nutzen, als zum Schmuck verwenden.

Der Schörl macht einen Gemengtheil des Granits, Glimmer- und Talkschiefers aus. Er hat seinen Nahmen vom schwedischen Worte Skorl, welches spröde bedeutet. Diese seine Sprödigkeit vereitelt alle Mühe, den gemeinen schwarzen Schörl zu Kunstwerken zu verarbeiten. Nur diejenige Abänderung desselben ist technisch merkwürdig, welche man edlen Schörl oder Turmalin nennt. Dieser ist durchsichtiger, roth, blau oder grün gefärbt, bei abnehmender Durchsichtigkeit aber ebenfalls schwarz. Der rothe unterscheidet sich vom Granat sehr durch seine Krystallform, welche meistens in dreiseitigen Säulen besteht. Er wird übrigens wie der Granat zu Ringsteinen verarbeitet. Die merkwürdigste Eigenschaft des Turmalins ist aber seine Elektricität, wenn er im Sonnenschein, in heißer

Asche, auf heiſsem Eisenblech, oder durch Reiben erwärmt wird. Der erforderliche Grad der Wärme ist sehr verschieden, denn einige werden schon in der Hand gehalten elektrisch, andere noch nicht in kochendem Wasser. Je durchsichtiger sie sind, desto leichter und stärker ziehen sie Asche und andere leichte Körper an. Sie besitzen eine deutliche elektrische Polarität, welche nicht nur den ganzen Krystallen, sondern auch allen Bruchstücken zukommt. Der eine Pol ist positiv und der andere negativ elektrisch. Wenn zwei erwärmte Turmaline auf Papier über Wasser schwimmen, so verhalten sie sich wie zwei Magnetnadeln, indem sich die gleichnahmigen Pole abstoſsen und die ungleichnahmigen anziehen. Bei der Veränderung der Temperatur werden die Pole wechselweise vertauscht; daher dieselbe Stelle des Steins bald die Asche begierig an sich zieht, bald weit von sich stöſst, indem der Stein heiſser wird oder nach und nach erkaltet. Wegen dieses Spielens mit der Asche ist der Turmalin ehemahls Aschenzieher, Aschenblaser oder Aschenmagnet genannt worden. Man muſs sich wohl hüten, ihn zum Glühen kommen zu lassen, weil er alsdann nicht nur leicht Sprünge bekommt, sondern auch seine Elektricität auf immer

verliert. Sie wird schon merklich geschwächt, wenn man den erhitzten Stein in kaltes Wasser fallen läſst. Jede zu plötzliche Abwechselung der Temperatur muſs seiner Kraft schaden, weil die Pole nicht Zeit genug haben, sich umzusetzen, mithin die + und — E sich vermischen und o E hervorbringen. Es giebt übrigens kein haltbares Unterscheidungszeichen des Turmalins vom gemeinen schwarzen Stangenschörl. Man muſs den letztern als den undurchsichtigsten und schwächsten Turmalin ansehen, welches durch Schulzens Erfahrung sehr bestätigt wird, daſs man jeden gemeinen Schörl wie den Turmalin elektrisch machen könne, wenn man ihn langsam beinahe bis zum Schmelzen erhitzt. In Europa ist der Turmalin erst seit Anfang des achtzehnten Jahrhunderts bekannt, zu welcher Zeit die Holländer ihn von Zeylon mitbrachten. Der Nahme Turmalin soll von Turmael auf Zeylon entstanden seyn; der Stein selbst heiſst daselbst Trip. Später wurden die schönern brasilischen Turmaline bekannt, welche gewöhnlich ins Grüne fallen.

Der Granat kommt ursprünglich im Gneuſs, Glimmerschiefer, Talkschiefer und

Serpentin eingemengt vor, wie auch auf mehrern Erzlagern. Aufserdem wird er zu Trzeblitz und Meronitz in Böhmen in Schuttgebirgslagern neben Serpentingeschieben gefunden. Die Form seiner rundlichen Körner mag wohl zu dem Nahmen Gelegenheit gegeben haben. Die Farbe ist, wie beim Turmalin, bald undurchsichtig schwarz, bald durchsichtig dunkelroth. Der sogenannte grüne Granat, der auf Erzlagern vorkommt und derbe Massen bildet, wird mit Recht von jenen abgesondert, weil sein Mischungsverhältnifs merklich abweicht. Er hat zufolge mehrerer Analysen seine grüne Farbe allein vom Eisenoxyd, wovon er gegen 20 Procent enthält, weshalb er oft mit Vortheil beim Eisenschmelzen zugeschlagen wird, zumal da er sehr leichtflüssig ist und seine Thon- und Kalkerde nebst dem Eisenoxyd die kieselartigen Gangarten trefflich auflösen. Der rothe Granat hingegen verdankt seine Farbe einer Verbindung von Eisen- und Braunsteinoxyd, durch welche man ihn auch künstlich nachahmen kann. Von dem Verhältnifs beider Oxyde scheinen die verschiedenen Nuanzen der Farbe und Durchsichtigkeit abzuhängen. Die schwarzen enthalten oft nur ein halbes Procent Magnesium und als das andere Extrem kann

man den hyacinthrothen Braunsteinkiesel oder das von Klaproth analysirte granatförmige Braunsteinerz betrachten, welches 25 Procent Magnesium führt. Die mittlern Proportionen geben diejenigen Grade der Farbe und Durchsichtigkeit, welche den Granat als Edelstein charakterisiren, nehmlich ein hohes Blutroth oder das brennende Dunkelroth der Granatapfelblüte. Bei einigen ist das Roth mit Blau gemischt und diese violetrothen Steine hat man im Gegensatz der böhmischen, orientalische Granaten genannt, ob sie gleich im Occident eben so häufig vorkommen, weil man glaubte, alles bessere müsse ausländisch seyn. Unglücklicherweise hat der schlechteste, grüne Granat bei den Nominalrevolutionen der neuern Zeit das Schlachtfeld behauptet und man hat die blutrothen Granate Karfunkel, die violettrothen aber, welche sich öfters ins Schwarze ziehen, Almandin genannt, zufolge des carbunculus und alabandicus der Alten.

Da der Granat, wie gesagt, ursprünglich in Urgebirgsarten, besonders im Serpentin und Glimmerschiefer, vorkommt, so könnte man glauben, daſs er am vortheilhaftesten aus ihnen unmittelbar gewonnen werden könne, denn es ist vorauszusetzen, daſs er in matrice vor der Verwitterung geschüzt

war; aber es verhält sich nicht so. Zwar sind die Granaten in beiden Gebirgsarten sehr reichlich eingemengt, aber die meisten sind so schlecht, daſs es nicht der Mühe lohnen würde, die wenigen brauchbaren Steine durch Zerstufen des Muttergesteins aufzusuchen, und endlich sind sie mit ihm so innig verwebt, daſs sie beim Zerschlagen desselben jederzeit zerklüftet werden, besonders im Serpentin. Der einzige Weg ist der, das Muttergestein chemisch aufzulösen und das thut die Natur durch Verwitterung. Die Schuttlager von verwittertem Serpentin, Glimmer-, Talk- und Chloritschiefer sind daher die Fundgruben des Granats. Man scheidet aus diesen Erden die Granaten durch Schlemmen und sortirt sie vorerst nach der Gröſse durch Siebe. Sodann werden sie von den anhängenden Glimmer, Chlorit- und andern Theilen reingewaschen und nach Farbe und innrer Güte ausgesucht. Diese richtet sich nach der Natur des Muttergesteins. Je weiſser der Glimmerschiefer ist, desto heller die Granaten, und umgekehrt. Die Granaten im Glimmerschiefer sind gewöhnlich krystallisirt. Im Chloritschiefer kommen sie von vorzüglicher Gröſse, aber seltner helle vor. Die Granaten im Serpentin sind um so heller, je mehr seine grüne Farbe

sich

sich ins Schwarze zieht. Die kleinern Granaten sind jederzeit heller, als die grofsen, nicht blos wegen ihrer Kleinheit, sondern wegen eines wesentlichen Unterschiedes der Mischung.

Die undurchsichtigen, schlechten Granaten wurden sonst in der Arzneikunde gebraucht, wo sie zuerst von Geoffroy dem Aeltern verdrängt und durch Eisensafran mehr als ersetzt wurden. Seitdem bedienen sich die Apotheker der alten Vorräthe noch zum Tariren der Gefäfse.

Wichtiger ist es, dafs man aus den geringern Granaten ein dem Smirgel gleiches Schleifpulver verfertigt, welches den Steinarbeitern unter dem Nahmen rother Smirgel oder Granatbort bekannt ist, indem man sie wiederholt glüht und ablöscht. Der rothe Granat hat mit dem Topas gleiche Härte und sie thun als Pulver gleiche Wirkung. Der schwarze Granat giebt ein weniger brauchbares Pulver und die krystallisirten, welche ins Grünliche fallen, sind noch weicher.

Die schönsten Granaten werden mit Smirgel oder ihrem eignen Pulver geschliffen, brillantirt und in Ringe gefafst. Sie bekommen entweder eine Goldfolie oder gar keinen Boden, sondern nur einen Rahmen, damit sie durchscheinen. Sie haben im

Grunde gar keinen innern Glanz, die schöne Farbe erscheint erst, wenn man sie gegen das Licht hält, unter dem Lichte erscheinen sie meistens schwarz. Dies ist die Ursach, daſs sie ihren ehemahligen Werth verloren haben, nicht ihre Menge; denn vollkommne Steine kommen selten vor. Sonst galt ein Granat von der Gröſse eines Silberpfennigs gern 500 Reichsthaler. Jetzt werden die kleinern, womit man die Uhren, Degengefäſse u. dgl. verziert, nach dem Pfund verkauft. Die violetten, orientalischen Granaten sind noch seltner helle, als die blutrothen; wenn sie es aber sind, werden sie nicht selten als Rubine verkauft, auch findet man in einigen mineralogischen Werken den Almandin beim Spinell aufgeführt.

Da die Granaten sich freihängend besser als in der Fassung ausnehmen, so werden sie jetzt vorzüglich zu Halsschnuren und Ohrgehängen verarbeitet, in welchem Falle sie wie die Perlen durchbohrt werden müssen. Diese Arbeiten sind durch die Waldkircher Fabriken, in denen man blos böhmische Granaten behandelt, in Umlauf gekommen. Die rohen Granatkörner werden zuerst naſs gemacht, um Sprünge zu entdecken, damit man nicht vergebliche Arbeit hat. Alsdann werden sie auf der Steinschneidemaschine,

welche statt der Spille eine Demantspitze hat, auf beiden Seiten im Diameter angebohrt. Hierauf wird das Loch mit demselben Demant ganz durchgebohrt, welcher ohngefähr ein Jahr lang brauchbar bleibt. Gröſsere Steine müssen durch Stahlspitzen mit Demantbort vollends durchgebohrt werden. Nach dem Bohren werden sie auf Schleifmühlen geschliffen und bekommen gewöhnlich 32 Facetten. Die Politur wird mit Tripel vollendet. Endlich werden sie nach Farbe, Form und Gröſse sortirt und an türkisches Garn gereihet. Man verkauft sie nach dem Tausend zu verschiedenen Preisen. Das Schleifen geschieht trocken, daher die Arbeiter in spätern Jahren blind werden. Der Betrieb im Groſsen macht den geringen Preis dieser Arbeiten möglich, doch haben sie den Wetteifer mit den Produkten der Marseiller Korallenmanufaktur nicht ausgehalten, weil die rothe Koralle nicht nur wohlfeiler, leichter zu bohren, schleifen und poliren ist, sondern auch besser in die Augen fällt, wenn sie gleich in der Nähe betrachtet das brennende Roth und auſserdem die Dauer des Granats nicht hat.

Der Granat würde gebräuchlicher werden, wenn man ihn mit Beibehaltung der Farbe durchsichtiger machen und ihm innren

Glanz geben könnte. Man hat dies im Feuer zu bewerkstelligen gesucht, allein in mäſsiger Hitze leidet er gar keine Veränderung. In stärkerm Feuer wird er noch undurchsichtiger und schmelzt endlich zu einem grünen oder schwarzen Glase. Besser scheint diese Absicht auf nassem Wege zu erreichen zu seyn, da die concentrirten Säuren in der Digestionshitze seinen Eisengehalt leicht ausziehen, wiewohl diese zu heftig wirken. Behutsame Behandlung mit schwachen Säuren müſste besser zum Ziele führen und in der That rühmt Plinius eine ähnliche Erfindung der Aethiopier mit folgenden Worten: ajunt ab Aethiopibus hebetiores (carbunculos), in aceto maceratos per quatuordecim dies, nitescere, totidem menses durante fulgore. (l. 37, c. 26.) Um diese Angabe zu prüfen, legte ich alle lose Granaten, die ich besaſs, in destillirten Essig und lieſs sie darin drei Wochen lang liegen, ohne sie jedoch zu erhitzen. Unter diesen waren einige Karfunkel in rohen Körnern, lichtblutrothe Granaten aus dem Zöblitzer Serpentin, und grünlich schwarze Granaten aus dem Glimmerschiefer, in sechsseitigen Säulen krystallisirt, welche alle durch das Experiment nicht im mindesten verändert wurden. Nur ein einziger Krystall von der letztern Sorte, dessen

Geburtsort ich aber nicht weiſs, entsprach meiner Hoffnung, ob ich ihn gleich gar nicht achtete, weil er halb abgebrochen war. Sobald ich ihn aber in der Bruchfläche gegen die Sonne betrachtete, bemerkte ich, daſs er an den Kanten durchscheinender geworden war und einen undurchsichtigen Kern hatte, der vorher nicht zu unterscheiden war und auf welchen die Säure nicht hatte wirken können.

Auf alle Fälle gehört der Granat zu denen Steinen, welche die Kunst besser liefert, als die Natur, doch bedient man sich weniger dazu des Eisenoxyds, wenn es gleich in einem gewissen Grade der Oxydation das Glas blutroth färbt. Gewöhnlich nimmt man zu dem Granatflusse eine Unze Krystallglas und 5 — 10 Gran rothe Kupferschlacken. In anhaltendem Feuer wird dieser Fluſs leicht grün. Auſserdem dienen 1 Unze Krystall, 3 Unzen Mennig, 1 Gran Zaffer und 3 Gran reiner Braunstein; oder 2 Unzen Krystallglas, 1 Unze Vitr. antimonii, 1 Gran Goldpurpur und 1 Gran Braunstein. Wenn man zu dem in der Folge zu beschreibenden Rubinfluſs noch mehr Goldpurpur setzt, so erhält man auch einen hochrothen Granatfluſs. Schon in ältern Zeiten wurden die Granate nach Plinius künstlich nachgeahmt.

Die Alten kannten den Granat sehr gut, rechneten aber wahrscheinlich den Rubin mit dahin. Man nannte ihn ανϑραξ, carbunculus, weil er im Sonnenschein der brennenden Kohle gleicht. Die, welche zu Alabanda verarbeitet wurden, hiefsen alabandici. Man theilte sie nach dem Grade der Sättigung und des Glanzes in männliche und weibliche. Am höchsten achtete man die amethystfarbenen. Die schwarzen Granaten nannte man carchedonische. Die bessern Granaten waren nach Theophrast in sehr hohem Werthe. In den römischen Ruinen hat man viele antike Granaten gefunden, welche theils rund geschliffen, theils hohl ausgeschnitten (Intaglios) sind. Die Ebräer nannten ihn nophech. Man hat in neuern Zeiten die Beschreibung der Alten, dafs der Karfunkel gegen die Sonne gehalten einer brennenden Kohle gleiche, übel verstanden, daher die Fabel, dafs er im Dunklen wie eine Kohle leuchte, dafs er Sr. Majest. von Peru zum Nachtlicht diene, u. s. w. Der Nahme Granat ist neuerer Entstehung und soll nach Einigen von seiner den Granatblüten gleichen Farbe herrühren.

Der Obsidian ist bis jetzt vorzüglich als Gemengtheil der Perlsteinmasse, einer uranfänglichen Gebirgsart, in Oberungarn, den Liparen und Kandia gefunden worden. Er enthält fremdartige Theile eingesprengt, welche man bald für Feldspath, bald für Quarz, Bimsstein und Perlstein ausgiebt. Der Obsidian selbst wird nicht besser verglichen, als mit einer gutgeflossenen Schlacke, wenn er gleich andere Entstehung hat. Er ist vollkommen glasig, bricht sehr scharfkantig, ist ziemlich hart, doch nicht so hart, als Feuerstein, von Farbe schwarz und scheint an den scharfen Kanten theils blau, theils grün durch. Mehr oder weniger verändert wird er von einigen Vulkanen, besonders vom Hekla ausgeworfen, daher man ihn sonst vulkanisches Glas oder schwarzes Lavaglas nannte. Man wurde in der Meinung, dafs er ein vulkanisches Produkt sey, dadurch bestärkt, dafs er zuweilen in einzelnen Stücken in Bimsstein übergeht. Nachdem man ihn aber in vielen nicht vulkanischen Gebirgen fand, war man gezwungen, ihn nur für ein vulkanisches Edukt zu halten. Aber Köstlin, v. Humbold, Bethenkourt und Andere halten ihn mit Grunde für die Mutter des Bimssteins, da mehrere Obsidiane im Feuer dem Bimsstein ähnlich werden, indem

sie gewaltig aufschwellen und blasig werden. Ebenderselben Meinung war schon Theophrast und zwar aus demselben Grunde. Er nennt den Obsidian den Liparischen Stein, der von Natur schwarz, glänzend und dicht sey, im Feuer aber zu Bimsstein werde. Er komme mit dem Bimsstein zugleich vor. Der Nahme Obsidian kommt zuerst im Plinius vor, welcher ihn deutlich beschreibt. Er leitet ihn von einem gewissen Obsidius her, der den Stein zuerst in Aethiopien gefunden und zu Kunstwerken angewendet habe. Der Nahme ist gut, weil er nicht hypothetisch ist.

Er nimmt eine sehr vollendete Politur an und wegen seiner Undurchsichtigkeit in grössern Stücken giebt er also ziemlich vollkommene Spiegel. Von dieser Benutzung redet Plinius vor andern, da sie wahrscheinlich die älteste war, doch scheint es, daſs man damahls die Obsidianspiegel nicht vollkommen eben schliff, oder ihnen mit Fleiſs eine konkave Fläche gab, weil er sagt, daſs sie die Gegenstände dicker darstellten, als sie wären. Auſserdem hat man gefunden, daſs die Einwohner von Neuspanien und Peru, welche vom Plinius nichts wuſsten, Obsidianspiegel verfertigten. Jetzt werden bei uns zuweilen Telescopspiegel aus Obsidian verfertigt,

die aber denen von Platina nicht gleichkommen.

Die nicht zu grofse Härte bei vollkommener Politurfähigkeit macht den Obsidian zu allerlei Kunstarbeiten sehr geschickt. Man hat Rockknöpfe, Stockknöpfe, Messerhefte, Ohrgehänge und andere Galanteriewaaren von isländischem Obsidian, welches der schönste von allen ist, in englischer Arbeit. Im gemeinen Leben nennt man diese Stücken isländischen Achat, Glasachat u. s. w. Plinius erzählt, dafs man zu seiner Zeit viele Gemmen aus Obsidian schnitt. Er erwähnt das Brustbild des Augustus, Menelaus und vier Elephanten von Obsidian, welche Augustus im Tempel der Eintracht weihte.

Die Bewohner der Osterinsel, welche wie die Ascensionsinsel reich an Obsidian ist, bedienen sich nach Forsters Erzählung desselben zu vielen Zwecken, als zum Feuerzeug, der scharfkantigen Bruchstücke als Messer und Holzäxte, und die dreieckig zugeschlagenen scharfen Spitzen desselben befestigen sie statt des Eisens an ihre Lanzen. Auch werfen sie die scharfeckichten Stücken mit Schleudern auf den Feind.

Es giebt eine Art des Obsidians, welche nicht blos an den Kanten, sondern in dünnen Stücken ganz durchscheinend oder gar

durchsichtig ist und alsdann ist er nicht schwarz, sondern blau oder grün, so wie der schwarze an den durchscheinenden Kanten. Diese hellern Obsidiane werden höher geachtet und nicht selten in Ringe gefaſst. Die blauen bekommen Silberfolie und werden brillantirt, um sie zum Prismatisiren zu zwingen, denn sie haben gar keinen innern Glanz. Man verkaufte sie einige Zeit als Sapphire, denen sie jedoch in der Schönheit nicht beikommen. Ihr Blau ist dunkler, aber doch nicht gesättigt. Zum Unterschied nennte man sie Luchssapphire, wie sie noch jetzt beim Juwelirer heiſsen. Man sollte aber nicht Luchssapphir, sondern Lugsapphir schreiben, denn es heiſst soviel als unächter Sapphir. Die grüngefärbten durchsichtigern Obsidiane führen nicht diesen Nahmen und sind nicht zu Ringsteinen brauchbar, denn sie haben nur ein trauriges, schmuziges Grün. Doch schneidet man sie zuweilen in dünne Tafeln und bedient sich ihrer statt der mit Oeldampf angelaufenen Vorschubgläser bei Teleskopen zum Observiren der Sonne, um die Augen nicht zu blenden.

Bei uns wird der Obsidian nicht nachgemacht, aber die Römer hatten nach Plinius ein künstliches Obsidianglas (vitrum obsidianum), welches zu Tischgeschirren gebraucht

wurde. Ich glaube aber nicht, daſs es absichtlich so bereitet wurde, weil Plinius selbst dem weiſsen Glase höhern Werth zuschreibt; wahrscheinlich war es nur das schlechteste grünlich braune Glas, welches man von Sand und unvollkommen ausgebrannter Asche erhält, welches bei der damahligen Seltenheit des Glases schon der Gebrauch verräth.

Der Nephrit ist ein talkerdiges Fossil, welches sich zum Talk oder blättrigen Specksteine eben so verhält, wie Kieselschiefer zum Thonschiefer, das heiſst: er ist ein höchst verhärteter blättriger Talk. Von Farbe ist er lauchgrün und zuweilen mit Blau und Gelb gemischt. Er kommt hauptsächlich in Serpentingebirgen eingemengt vor, zuweilen auch im Granit, wie in der Schweitz. Wegen seines Gehalts an Bittererde haben ihn Einige Bitterstein genannt. Die Spanier nennen ihn Igiada, daher der französische Nahme Jade.

Der bei uns vorkommende Nephrit ist zu Kunstwerken nicht brauchbar, denn theils läſst er sich nicht sicher zersägen, weil er sich zu leicht scheibenförmig absondert, theils nimmt er auch keine gute Politur an,

sondern erhält höchstens die fette Oberfläche des Talks. Doch sind sich hierin nicht alle Sorten gleich. Der sogenannte Punamunephrit von Neuseeland ist von festerm Zusammenhange und auch etwas härter, daher die Einwohner Messer, Aexte und andere schneidende Werkzeuge aus den scharfkantigen, scheibenförmigen Bruchstücken desselben verfertigen, weswegen er auch den Nahmen Beilstein führt. Auch haben die Peruaner schöne Kunstwerke aus einer Sorte desselben verfertiget, welche sehr gute Politur anzunehmen fähig ist. Diese wird nicht selten zu Messerheften, Dolchgriffen und Säbelgefäſsen verarbeitet, welche bei den Türken hochgeschätzt werden sollen. Der Nephrit wird am besten mit seinem eignen Pulver polirt und dann mit Kohle abgerieben. Er hat ohngefähr die Härte des Glases, welches er angreift ohne einzuschneiden. Daher könnte man sich seiner mit Vortheil bedienen, um optische Gläser theilweise matt zu schleifen, welches er sehr schnell thut.

Dieses Fossil würde noch häufiger zu Galanteriewaaren gebraucht werden, wenn es schöner gefärbt und durchsichtiger wäre. Man kann ihn in beiden Rücksichten verbessern, aber nur auf einige Zeit. Durchscheinender wird er schon durch Glühen im Sand-

bad, aber zugleich sehr spröde; doch hat er in etwas die Eigenschaft des Hydrophans. Wenn man ihn in Wasser einige Stunden sieden läſst, so wird er merklich durchsichtiger und bleibt es ziemlich lange. Fremde Farben nimmt er nicht an, aber seine eigne Farbe, welche von Eisenoxyd herrührt, kann durch verschiedene Reagentien modificirt werden, besonders durch Säuren. Salpetersäure und Schwefelsäure machen Flecke darauf und wenn man ihn darin in der Kälte einige Zeit stehen läſst, so wird er roth oder braun, aber zugleich undurchsichtig. Digerirt man ihn in aufgelöstem Blutlaugensalz, so wird er undurchsichtig dunkelblau. Die beste Wirkung auf ihn hat die Salzsäure. In stark verdünnter Salzsäure digerirt wird er nicht nur durchscheinend, sondern die Säure frischt auch sein natürliches Grün auf. Es entsteht ein angenehmes Grasgrün oder Zeisiggrün, welches zurückbleibt, wenn der Stein beim Austrocknen wieder opak wird, in Jahr und Tag wird es jedoch auch wieder dunkel und traurig. Wenn die Digestion in Salzsäure länger fortgesetzt wird, so wird der Stein endlich gelb, sobald man aber kaltes Wasser zugieſst, verwandelt sich seine Farbe plötzlich in Milchweiſs, welches mit der Zeit an der Luft in Gelb zurückkehrt. Durch

diese und andere ähnliche Mittel kann der Nephrit unächt verschönert und verkäuflicher gemacht werden. Wenn er aber der Wirkung der Säuren zu lange ausgesetzt wird, so löst er sich endlich wegen seines Gehalts an Talkerde auf. Die oft eingemengten grünlich schwarzen Parthien werden blässer und verschwinden endlich, wenn man ihn sehr behutsam und stufenweise im Sandbade erhitzt.

Nun ist noch übrig, vom medicinischen Gebrauch desselben zu reden, von dem er seinen Nahmen führt. Es ist ganz unbekannt, aus welchem Grunde man ehemahls darauf verfiel, ihn als innerliche Arznei und zwar gegen eine sonst inkurable Krankheit, den Stein, anzuwenden, wenn es nicht die Verzweifelung war, die aus Mangel an vernünftigen Gründen auf gut Glück ausgieng. Genug man glaubte, daſs dieser Stein pulverisirt eingenommen den Blasenstein und Nierenstein abzutreiben vermöge. Er wurde daher häufig aus Südamerika gebracht und zu Paris unter dem Nahmen limon verd petrifié de la riviere des Amazones verkauft. Auſserdem wurde er Nierenstein (νεφριτης), Griesstein, Lendenstein (weil man ihn zuweilen als sympathetisches Kurmittel an die Lenden hängte) und Amazo-

nenstein genannt. Wegen des Eisengehaltes, welcher gegen 10 Procent beträgt, konnte er vielleicht auf den Urin treiben, wenn jener durch eine Säure ausgezogen wurde, aber alsdann hätte er auch adstringiren und die Auswege schmerzlich verengern müssen. Wenn dieses Heilmittel nicht schon längst aus der Mode gekommen wäre, so würde es durch Potts Erfahrung noch verdächtiger werden, nach welchem einiger Nephrit seine Farbe von Kupferoxyd haben soll. Er versichert in seiner Abhandlung vom Speckstein, daſs er vom Nephrit mit Borax regulinisches Kupfer erhalten habe, welches jetzt nicht unglaublich ist, nachdem uns Vauquelin einen kupferhaltigen Speckstein von Neukaledonien aufgestellt hat.

Wenn die Alten ihn gekannt haben, so kann man des Plinius tanos, oder callais, prasius, molochites oder seinen Jaspis, qui viret et saepe translucet, dafür halten.

Der Smaragd behauptet unter den grünen Edelsteinen den ersten Rang wegen der vollkommenen Reinheit und Sättigung seiner Farbe. Diese entsteht durch Chromoxyd, wovon er 1 — 3 Procent enthält. Durchsichtigkeit und Härte sind mittelmäſsig

Er kommt vorzüglich aus Peru und Aethiopien. Man findet ihn in Thonschiefergebirgen, theils in derben Massen, theils in Drusen krystallisirt. Im letztern Fall ist seine Form eine kurze, abgestumpfte sechsflächige Säule. Die Krystallen sind zwar ziemlich klein, aber schöner, durchsichtiger und etwas härter, als der derbe Smaragd, der gewöhnlich rissig, wolkig und mit Schwefelkies verunreinigt ist. Doch sind selbst die krystallisirten Smaragde noch nicht so hart als Topas und Granat. Die gröſsten Steine werden als Geschiebe in Flüssen gefunden. Der Werth des Smaragds ist von den Alten und Neuern anerkannt worden und die sogenannten wilden Völker schätzen ihn über alle andere Edelsteine. Seit der Eroberung von Peru durch die Spanier ist er weit häufiger und deshalb wohlfeiler geworden. Doch giebt es noch immer Fälle, daſs Karatsteine von vorzüglicher Schönheit mit 30 Reichsthalern bezahlt werden. Von der Mittelsorte kostet ein geschliffener Karatstein 1 - 2 Thaler. Je mehr ein Stein Karate hält, desto theurer wird jeder Karat bezahlt, aber das Verhältniſs ist nicht mathematisch. So kosten 2 Karat 6, 3 Karat 10, 6 Karat 30 und 10 Karat 150 Thaler. Einige bestimmen den Werth in Thalern nach dem Quadrat der

Ka-

Karatzahl und demnach würde ein Smaragd von 1 Karat 1 Th., von 2 Karat 4 Th., von 3 Karat 9 Th., von 4 Karat 16 Th., von 5 Karat 25 Th., von 6 Karat 36, 7 Karat 49, 8 Karat 64, 9 Karat 81 und 10 Karat 100 Reichsthaler kosten.

Wegen seiner geringen Härte wird er leicht mit Smirgel gesägt und geschliffen. Man brillantirt ihn gewöhnlich. Die Politur ist sehr vollkommen, weil er nicht blättrig bricht, so lange er sich im frischen, unverwitterten Zustande befindet, und seinem innern Glanze braucht man nicht durch metallene Folien zu Hülfe zu kommen. Vielmehr würde seine prächtige Farbe durch untergelegtes Gold oder Silber verunreinigt werden, weshalb man ihm Buchsbaumblätter oder grünen Taffet unterlegt. Er wird nur zu Ringsteinen verarbeitet.

Im Feuer verhält er sich beinahe wie Bergkrystall, mit dem er auch sonst in Bruch, Glanz und Härte manches gemein hat. Seine Farbe ist im Feuer für sich beständig. Zwar wird er, bis 120° geglüht, plötzlich blau, aber beim Erkalten kehrt das natürliche Grün zurück. Doch ist dies kein Kennzeichen der Aechtheit, denn einige grüne Flufsspäthe verhalten sich eben so und andere violblaue leuchten grün. (Sollten

diese chamäleontischen Flüsse vielleicht, wie der Smaragd, Chromoxyd enthalten?) Wird der Smaragd über 120° erhitzt, so kehrt das Grün von selbst zurück, aber er wird undurchsichtig und hat die Kraft der Farbenveränderung nun verloren. Bei 150 - 200° schmelzt er endlich zu grünem Glase. In Berührung mit ätzendem Kalk oder Thon noch schneller: mit Salpeter geglüht, wird er blässer und endlich ganz weifs. Die erstern Stoffe scheinen ihm sein Oxyd zu entziehen, das vom Salpeter entwickelte Sauerstoffgas aber scheint das Oxyd in farbenlose Chromsäure zu verwandeln. Auch im Gebrauche in Luft und Sonnenschein sollen die Smaragde nach und nach etwas blässer werden.

Im Gegentheile können sie dadurch dunkler gemacht werden, wenn man dem Chromoxyd Sauerstoff zu entziehen sucht. Dies geschieht schon durch Ausglühen derselben mit Kohlenpulver, wobei jedoch das Grün verunreinigt wird und in Braun übergeht, indem das Oxyd zum Theil reducirt wird. Merkwürdiger ist eine Erfindung, welche Epiphanius dem Nero zuschreibt, und welche darin bestanden zu haben scheint, das Chromoxyd auf nassem Wege zu desoxydiren. Epiphanius erzählt nehm-

lich, daſs Nero Olivenöl in offenen Schaalen so lange habe stehen lassen, bis es grün geworden. In dieses Oel habe er nachher die Smaragden gelegt und sie damit wiederholt abgerieben. Ihre Farbe wäre dadurch satter und blühender geworden. Daher wurden diese Smaragde lapides neroniani genannt, von Andern auch domitiani und noch Andere behaupten, nicht der Kaiser Nero, sondern ein Künstler gleiches Nahmens habe diese Erfindung lange vor jenem gemacht. Uebrigens ist mir nicht bekannt, daſs man sie in neuern Zeiten angewendet oder nur geprüft hätte.

Auſser dem Gebrauch zu Ringsteinen kommen in den ältern Autoren noch mancherlei Anwendungen des Smaragds vor. Mit den kleinern baktrianischen verzierte man goldne Trinkgeschirre nach Theophrast. Plinius erwähnt eines Löwen von Marmor auf Cypern, dessen smaragdne Augen bis zur Täuschung ähnlich waren. Theophrast erwähnt, daſs man die Smaragde zu Petschaftsteinen schneide, dieser Gebrauch hörte aber späterhin auf, weil sie vielleicht seltner wurden, oder zu hoch im Preise stiegen. Wenigstens hatte man zu Plinius Zeiten keine dergleichen Arbeiten mehr.

Die reine grüne Farbe hat eine eigne Wirkung auf das Gemüth, welche der Empfindung, die durch die einfachen reinen Farben, Roth, Blau und Gelb, entsteht, gerade entgegengesetzt ist. Diese beunruhigen durch ihr Feuer, aber das Grün gewährt dem Auge Befriedigung. Durch Verwechselung dieses Gefühls hat man schon in ältern Zeiten die Meinung gefaſst, welche sich bis heute durch die grünen Brillen fortgepflanzt hat, daſs die grüne Farbe die Augen stärke. Schon Theophrast sagt, daſs der Smaragd gut für die Augen sey und daſs man zu diesem Entzweck die smaragdnen Petschaftsteine von Zeit zu Zeit ansehe. Plinius hält auch die Bearbeitung der Smaragde für eine Augenstärkung der Steinschneider, welche die Augen beständig anstrengen müssen. Nach ihm schliff man auch Lorgnetten daraus, deren sich kurzsichtige Personen bedienten, wie denn Nero durch ein dergleichen Hohlglas den Schauspielen zugesehen habe, doch zweifelt man mit Recht, ob Neros Stein ein ächter Smaragd gewesen sey.

Die Peruaner verehrten zur Zeit der Eroberung dieses Landes ihre Smaragden als Götter. Der gröſste Smaragd, von der Gröſse eines Strausseneyes, wurde als der vornehmste Gott im Tempel aufgestellt

und die übrigen kleinern sammelte man um ihn her als seine Kinder. Die Spanier zerschlugen im blinden Religionseifer den Vater mit seinen Söhnen.

In der Arzneikunde wurde der Smaragd ehemahls sehr häufig gebraucht. Man mischte ihn pulverisirt unter das Mantuanische Pulver, unter das rothe ungarische Pulver, unter Sennerts bezoardisches Pulver und viele andere Arzneien. Er sollte das Herz stärken und das Gemüth beruhigen. Zu dem letztern Zweck gab man ihn schwangern Weibern wider den Schreck.

Vernünftiger war ohne Zweifel der medicinische Gebrauch der tinctura smaragdina, deren Bestandtheile uns Scherer neulich erklärt hat. Die ältern Aerzte extrahirten nehmlich den Smaragd mit ätzendem Salmiakgeist oder Ammoniakwasser und erhielten davon eine smaragdgrüne Tinktur, welche ohne Zweifel chromsaures Ammoniak enthielt, oder richtiger Chromoxydhaltiges Ammoniak, da die vollkommnere Säure gelbe Neutralsalze liefert. Es ist ungewiſs, ob der medicinische Nutzen dem Chromoxyd oder dem zufällig beigemischten Eisenoxyd zuzuschreiben sey. Doch ist das letztere wahrscheinlicher und die Tinktur überhaupt obsolet. Bei dieser Tinktur erinnert man sich übri-

gens einer Stelle des Theophrast, wo man bald glauben sollte, dafs von ihrer Bereitung die Rede sey. Er sagt nehmlich gleich zu Anfang, dafs der Smaragd ein Wasser von seiner eigenthümlichen Farbe gebe und gegen die Mitte des Buchs setzt er hinzu, die beste Sorte färbe das Wasser gänzlich, die geringern wenig und die schlechtesten hielten ihre Farbe ganz an sich. Wenn man annehmen wollte, dafs er Urin unter dem Wasser verstanden habe, so wäre die Wirkung zu erklären. Büffon glaubt, dafs diese Färbung des Wassers blos eine optische Täuschung gewesen und durch Deflektirung des vom Smaragd zurückstrahlenden Lichts im Wasser entstanden sey, so wie man eine Münze in einem Glase voll Wasser von der Seite doppelt sieht; aber alsdann hätte Theophrast dies Phänomen schwerlich als eine Eigenschaft des Smaragds angeführt. Doch vielleicht meinte der Grieche einen grünen Flufsspath, welcher in kochendem Wasser etwas aufgelöst wurde, mithin allerdings dem Wasser seine Farbe mittheilen konnte.

Diese Verwechselung wäre dem Theophrast wohl zu verzeihen, da man noch Jahrtausende nach ihm vielfältig in denselben Irrthum verfallen ist. Man hat in den neuesten Zeiten die grünen brasilianischen Turmaline für Smaragde gehalten, ingleichen

den Beryll und grünen Krystall, welche blos von Eisenoxyd gefärbt sind. Noch vor wenigen Jahrzehnden, als die Smaragde officinell waren, schob man ihnen gewöhnlich grünen Flufsspath (Smaragdflufs) unter und die berühmten grofsen Smaragde der alten Welt sind nichts mehr, wenn man sie gleich an einigen Orten als Heiligthümer aufbewahrt und für unschätzbar hält. Unter den zwölf Sorten, welche Plinius aufzählt, waren wenigstens neun Sorten unächt, welche in Kupferbergwerken gefunden wurden. Man nennte sehr verschiedene Fossilien, die nichts, als die grüne Farbe gemein haben, Smaragd, als grünen Jaspis, Heliotrop, Praser, grünen Flufs, Malachit u. s. w. Von diesen unächten Smaragden redet auch Theophrast, wenn er erzählt, man habe ehemahls aus vier Smaragden dem Jupiter einen Obelisk errichtet, vierzig Ellen hoch, vier Ellen breit und zwei Ellen dick. Die ächten, sagt er, wären selten und klein. Nur die ersten drei Arten des Plinius scheinen unserm Smaragd gleichzukommen, welcher Meinung auch Büffon ist.

Die scythischen Smaragde, welche er allen andern vorzieht, und welche von den Griechen nicht selten schlecht weg ἡ Σκυϑις genannt wurden, scheinen dieselben zu

seyn, welche man noch heutiges Tages am Ural findet, denn es ist bekannt, daſs die Scythen ihren Bergbau bis in jene Gegenden ausdehnten. Diesen zählt Plinius noch die baktrianischen, die man lose im Sande fand, und die ägyptischen von der äthiopischen Gränze bei. Er beschreibt ihre Tugenden und Fehler. Unter den letztern kommen vorzüglich folgende Kunstwörter vor, welche unsere Juwelirer beinahe nur übersetzt haben. Dunkle Flecken nennt er umbra, weiſse trübe Stellen nubecula; capillamentum bedeutet Fäden von Strahlstein, die man im Smaragd, wie im Bergkrystall findet und die man insgemein Haarstein nennt; Sal ist die Zerklüftung des verwitterten Steins und plumbago ein durch Verwitterung entstehender Metallglanz. Was er endlich caro oder sarcion nennt, waren wahrscheinlich Stellen, wo sich das Grün in Fleischroth zog, wo nehmlich das Chromoxyd sich in dem Zustande der Oxydation befand, wie es im Spinell vorkommt.

Am natürlichsten würde der Smaragd durch Auflösung von etwas Chromoxyd in Boraxglas nachgeahmt werden können. Da dieses aber zu selten ist, so bedient man sich dazu des Kupferoxyds. Die Mischungen sind bald 1 Unze Glas und 4 Gran Grünspan,

bald 1 Unze Krystallpulver, 2 Unzen Mennig, 25 Gran Kupferoxyd und 4 Gran Eisensafran. Auch klebt man brillantirten Bergkrystall mit Mastix auf Blätter von sattgrünem Flufsspath. Diese Doubletten sind in der Fassung täuschend genug. Umgekehrt werden auch dünne Smaragdsteine auf Glassteine geklebt. Aechte Smaragde sind merklich kälter als Glasflüsse. Den Nahmen σμαραγδος leiten Einige von σμαρωσσω, splendeo, her, andere mit mehr Wahrscheinlichkeit vom arabischen zamarrut, welches denselben Stein bedeutet. Den Etymologen bleibt es überlassen, dieses zamarrut wieder mit dem sohem der Ebräer zusammenzureimen.

Der Beryll hat manches mit dem Smaragd gemein, doch scheint es zu viel gesagt, wenn Plinius, Waller und Karsten ihn selbst Smaragd nennen; denn erstlich enthält er gar kein Chromoxyd und verdankt seine grüne Farbe, welche nicht die Sättigung des Smaragdgrüns besitzt, sondern bald mit Blau, bald mit Gelb übersetzt ist, lediglich dem Eisenoxyd, das nicht über 1 Procent steigt. Zweitens enthält er mehr Süfserde als der Smaragd, nehmlich 15 Procent im Durchschnitt. Drittens endlich enthalten einige

Berylle nach Tromsdorf Agusterde, der Smaragd aber nicht. Dieser krystallisirt in kurzen, der Beryll in sehr langen schmächtigen sechsflächigen Säulen. Eben so verschieden ist das Verhalten beider Fossilien im Feuer.

Das Vaterland der Berylle ist vornehmlich Asien, am Altai, Ural und Taurus, wo sie ursprünglich in einer Art von Topasfels mit vielen andern Parasiten brechen. Auch werden sie lose in angeschwemmtem Sand und Letten gefunden. Dort sind sie gemein und bei uns nur der Entfernung wegen seltner; aber demungeachtet haben sie mehr wissenschaftlichen, als merkantilischen Werth, denn man kauft sie mehr für Sammlungen, als zum Schmuck, woran die Menge, die unbefriedigende Farbe und der ungleiche innere Glanz gleichen Antheil haben. Man kauft einen Karatstein schon für 16 Groschen bis 1 Thaler und das fortlaufende Preisverhältniſs ist beinahe dem der Karatzahl gleich.

Man verfertiget Ringsteine aus denen, welche das beste Wasser und eine meergrüne Farbe haben, derentwegen sie bei den Juwelirern unter dem Nahmen orientalischer Aquamarin bekannt sind. Die übrigen dienen zu Ohrgehängen, Uhrberloquen und Halssteinen. Sie werden leicht mit Smirgel

bearbeitet, da sie selten härter als Bergkrystall ausfallen. Sie trennen sich ziemlich leicht in Tafeln, die mit den Grundflächen der Säule parallel laufen, wenn man sie zuvor erhitzt. Die Politur ist vollkommen, aber der innere Glanz würde gewöhnlich schwach seyn, wenn man ihm nicht durch viele Facetten zu Hülfe käme, damit er lebhaft prismatisirt. Man giebt ihm eine Silberfolie und den bläulichen Sorten einen schwarzgefärbten Kasten, wie dem Demant. Im Feuer kann er gar nicht behandelt werden, weil er leicht dekrepitirt. Durch langsames Glühen kann man ihm zwar seine Farbe nehmen, er verliert aber zugleich die Durchsichtigkeit. Im Gebrauch ist übrigens seine Farbe vollkommen beständig.

Die künstlichen Berylle werden wie Aquamarine verfertigt, kommen aber bei den Juwelirern nicht vor, denn wo kein Werth ist, da ist kein Betrug. Uebrigens sind die Berylle chemisch wichtig, in sofern man aus ihnen mit dem mehrsten Vortheil die Glucine ziehen kann. Endlich dienen sie als Paradigmata in der Kennzeichenlehre wegen ihrer starken Reibelektricität, indem sie feine Eisenfeile ziehen.

Daſs die Alten den Beryll gekannt haben, ist keinem Zweifel unterworfen, denn

der Nahme ist aus dem Plinius genommen und durch die treffende Beschreibung desselben gerechtfertigt. Wahrscheinlich erhielten sie ihn von denselben Orten, als wir, wenn er gleich Indien als Geburtsort angiebt, denn Epiphanius giebt das Vorkommen deutlicher an. Der Nahme Beryll ist griechisch und nach Einigen soll der Jaspis der Ebräer dasselbe seyn.

Auch bei den Römern waren sie mehr der Curiosität wegen beliebt, als wegen ihrer Vollkommenheit. Nach einer Stelle des Juvenals, welche Hill anführt, verzierte man goldne Becher damit. Siegelringe und geschnittene Steine wurden nicht daraus verfertigt. Plinius hält die sechsflächige Säulengestalt für künstlich und für ein Verbesserungsmittel des innern Glanzes, doch führt er zweifelnd auch die wahre Nachricht an, daſs sie natürlich so vorkämen. Er sagt, daſs die Indier den Beryll vorzüglich wegen seiner Länge schätzten, daſs sie ihn künstlich nachzuahmen wüſsten, wie auch, daſs die Berylle zuweilen capillamenta enthielten, welches wohl zuweilen vorkommt, ob man es gleich vor einigen Jahren leugnen wollte.

Das merkwürdigste, was er von der Bearbeitung des Berylls berichtet, ist ohne Zweifel, daſs ihn die Indier durchbohrten

und Elephantenhaare durchzögen, um ihn zu tragen. Man könnte noch glauben, daſs diese Durchbohrung querdurch an einem Ende geschehen sey; aber er setzt noch hinzu, daſs man die reinsten gar nicht bohre, sondern an beiden Grundflächen (capitibus) in Gold fasse: nur die, welche ein weiſsliches Mark hätten, durchbohre man und ziehe Golddrath durch die Röhre, um dem Steine eine strahlende Folie zu geben. Wenn man auch annimmt, daſs sie die langen Säulen in viele kurze theilten, um sie zu bohren, weil er den gröſsten Werth der ungebohrten in ihrer Länge setzt, so konnte doch die Durchbohrung nur mit dem Demant geschehen, wodurch alle Zweifel wider den Demant der Alten vernichtet werden, und setzt auch eine gröſsere Geschicklichkeit voraus, als wir den Alten zutrauen.

Ich komme endlich zum Magnet, der diese Stelle nicht allein seines Vorkommens wegen verdient, sondern auch als Magnet nicht unter die Eisenerze gehört; denn das, was ihn zum Magnet macht, was ihm Attraktorität und Polarität giebt, ist nicht sein Eisengehalt. Die gewöhnlichen magnetischen Eisensteine heiſsen nur deshalb so, weil sie

sich zum Magnet wie reines Eisen verhalten. Einige glauben zwar der Sache auf den Grund zu kommen, wenn sie behaupten, sie wären allerdings Magnete, nur, daſs ihre Kraft unmerkbar schwach sey; aber genau betrachtet ist dies nichts gesagt, denn erstlich ist eine unwirksame Kraft ein Widerspruch an sich und man könnte alsdann alle mögliche Fossilien als unwirksame Magnete betrachten. Mit demselben Rechte könnte man den Salpeter ein unwirksames Schieſspulver nennen. Ich wähle mit Fleiſs dies Beispiel, denn so wie leicht brennbare Körper unentbehrlich sind, den Salpeter zum Detoniren zu bringen; so muſs auch der Magnet einen fremden Stoff enthalten, der ihn zum Magnet macht und dieser Stoff ist es, wenn wir ihn gleich nicht absondern und wägen können, um dessentwillen man den Magnet von andern Eisenerzen absondern muſs. Zum andern sind die Phänomene des Magnetismus nicht an die Eisenerze gebunden, denn es giebt bekanntlich andere Körper, die Polarität besitzen, und wieder andere, die Attraktorität besitzen können, ohne Eisen zu enthalten. Zudem giebt es zwei wesentlich verschiedene Fossilien, die Attraktorität und Polarität zugleich besitzen, wie wir bald sehen werden, folglich ist der

aktive Magnetismus nicht an die Mischung gebunden. Uebrigens ist freilich nicht zu leugnen, daſs der Magnet durch äuſsre, chemische und geognostische Kennzeichen schlechterdings nicht vom gemeinen magnetischen Eisensteine zu unterscheiden sey. Beide sind meistentheils schwarzbraun, bald derb, bald krystallisirt, vorzüglich in Oktaëdern, gleich hart und schwer, beide von verschiedenem Eisengehalt, der von 50 bis 80 Procent variirt, auch ist ihr Verhalten im Feuer gleich. Nur allein die physischen Kennzeichen unterscheiden sie so wesentlich, daſs Plinius absichtlich den Magnet von den Eisenerzen wegnimmt und ihm eine Stelle unter den wunderthätigen Steinen anweiset. Er führt fünf Sorten auf, den äthiopischen, der mit Silber aufgewogen wurde, den macedonischen, böotischen, trojischen und asiatischen, wovon die vier ersten hierher gehören, welche nur in der Farbe ein wenig von einander abweichen. Nach Plinius nannte man ihn vom Erfinder Magnet. Bei den Griechen hieſs er theils Sideritis (Eisenstein) theils auch Magnetes, theils Herakleon von seiner herkulischen Stärke.

Er kommt parasitisch in uranfänglichen Eisensteinlagern vor, welche zu den Porphyrgebirgen oder zum Grünstein gehören.

Sein Vaterland ist vorzüglich Norden, als der Magnetberg Sibiriens, das Gebirge Galizinsky und das Gebirge bei Kokluanda in Lappland. Aufserdem ist aber der Pumachanche in Peru ein einziger Magnet. Oft sind diese Eisensteinlager durch Klüfte in verschiedenen Richtungen zerschnitten. Einige der abgesonderten Stücken sind gute Magnete, andere nicht. Diese Absonderung ist aber der Grund, dafs viele Magnete eine irreguläre Säulenform haben. Einige scheinen wirkliche Krystallen zu seyn und nähern sich der Form des Oktaëders, zeigen auch einen krystallinisch körnigen Bruch. Diese sind aber in der Regel schwächer, als die andern. Auch diejenigen wirken nur mäfsig, welche mit Spathen oder Quarzadern durchsetzt sind.

Ein geognostisches Kennzeichen des Magnets ist gewissermafsen, dafs man ihn nur in einer gewissen Tiefe des Eisensteinlagers findet, welche von der Entfernung der Oberfläche abhängt. Tiefer hinab werden sie schwächer und hören ganz auf. Auf diese Erfahrung gestützt, vermuthen mehrere Naturforscher mit Werner nicht ohne Wahrscheinlichkeit, dafs der Magnetismus durch atmosphärische Zufälle, Luftelektricität und besonders durch Blitze hervorgebracht

bracht werde. Viele anderweitige Erfahrungen, z. E. daſs die Spitzen der Blitzableiter oft magnetisch werden, sprechen dafür, zumahl da man voraussetzen kann, daſs die Gewitter über Eisensteingebirgen sich oft entladen müssen. Wir können also hoffen, daſs zur Theorie der Entstehung der Magneten der erste Umriſs da sey, aber die Ausführung, nehmlich die Aetiologie, welche ohne Zweifel chemisch ist, bleibt uns so lange unmöglich, als Elektricität, Magnetismus und ihr Zusammenhang noch nicht chemisch charakterisirt sind. — Uebrigens findet man unmittelbar in der Oberfläche der Eisensteinlager auch keine Magneten, welches aber obiger Hypothese keinen Eintrag thun kann, denn die oberflächlichen Massen sind durch Verwitterung so sehr verändert, daſs man dieser die Unwirksamkeit zuschreiben muſs.

Die Gewinnung der Magnetsteine ist ungeachtet ihrer Lage nicht ganz ohne Schwierigkeit, weil die Massen nicht allein durch die allgemeine Cohärenz, sondern durch den Magnetismus selbst zusammengehalten werden. Man muſs nach Regnard schon ziemliche Gewalt anwenden, um nur die schon abgesonderten Stücken herauszuziehen. Die Anwendung des gewöhnlichen Gezähes ist aber bei ganzen Massen eher hin-

derlich, als befördernd, weil die eisernen Instrumente nicht nur von denen Magneten angezogen werden, welche sie berühren, sondern von der vereinigten Kraft aller Magneten des ganzen Felsen. Es ist schon beschwerlich Eisenwerk überhin zu tragen, so sehr wird seine Schwere scheinbar vermehrt. Als Regnard ein Keileisen mit einem 15 Pfund schweren Fäustel in einen Felsen eintreiben wollte, war er nicht im Stande, ihn allein vom Eisen zurückzuziehen. Auf diese oder ähnliche Art hat man in verschiedenen Gegenden Magnete gefunden und auch die ersten sind nach Plinius so entdeckt worden. Man findet nach Gmelin solide Magnetmassen von 2 - 3000 Pfund, welche in kleine Stükken zersägt werden. Mit eisernen Sägen scheint dies fast unmöglich zu seyn, doch ist nicht bekannt, ob man sich kupferner bedient. Diese Trennung geschieht nicht ohne Nachtheil der Kraft, welche durch jeden gewaltsamen Stofs geschwächt wird. Die von Natur abgesonderten Stücken ziehen jederzeit stärker, als die gesägten, zumahl da die grofsen Massen aus vielen kleinen Individuen bestehen, die nur dann frei wirken können, was ihre Polarität betrifft, wenn sie ganz einzeln abgesondert worden sind und einander nicht durchkreuzen.

Die Attraktorität der Magneten kann nach zweierlei Rücksichten verglichen werden, einmahl nach der Kraft, mit welcher sie verschiedene Gewichte an Eisen zu halten vermögen, sodann aber nach der Entfernung, in welcher sie auf Eisen oder andere Magnete wirken. Was die erstere betrift, so ist gewiſs, daſs sie nicht in dem Verhältnisse der Masse steigt, denn die kleinern Magnete ziehen verhältniſsmäſsig weit stärker, als die groſsen. Die letztern ziehen ihr eignes Gewicht höchstens 6 bis 8 mahl. Nach Pallas zog ein Magnet von 35 Pfund 200 Pfund und in den act. erud. L. wird ein anderer von 20 Pfund erwähnt, der 150 Pfund zog. Die kleinen einfachen Magnete aber ziehen ihr Gewicht 20 bis 30 mahl und es ist keine Seltenheit, daſs ein Pfundstein 15 - 20 Pfund hält. Wenn man diese Verhältnisse mit einander vergleicht, so wird man finden, daſs sich die Haltkräfte ohngefähr verhalten, wie die Volumina der Magnete selbst. Wenn man eine Menge kleine Magnete zu einem Ganzen zusammensetzen könnte, so würde so viel Kraft verloren gehen, als Seitenflächen innerhalb der Zusammensetzung fallen. Dies scheint anzuzeigen, daſs der Magnetismus nicht in dem Magnete selbst ruhe und daſs dieser nicht selbstständig sey, weil die

Kraft mit der Oberfläche vergröſsert wird. Er wirkt auf ähnliche Art wie brennbare Körper, die in dem Verhältniſs ihrer Berührungsfläche mit der Luft Hitze erregen. Die Luft selbst steht aber mit dem Magnete gewiſs nicht in Beziehung, weil seine Kraft im luftleeren Raume keinesweges geschwächt wird. Es müſste ein weit expansiblerer Stoff seyn, der dem Maguet zur Nahrung diente, der wie Licht- und Wärmestoff alle Körper durchdringt.

Ein anderes ist der Wirkungskreis des Magneten, denn dieser wird allerdings mit der Masse desselben zugleich vergröſsert. Alle kommen zwar darin überein, daſs die Wirkung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, aber der Maaſsstab der Wirkung ist ungleich, wie die Masse. Wenn die kleinsten fast nur in unmittelbarer Berührung wirken, so leisten andere dasselbe von weitem. Am Magnetberge fand Pallas Massen, die einen fallenden Nagel mehrere Zoll weit aus der Luft an sich rissen. Eisen, das über Holz auf Wasser schwamm, zogen sie 2 - 3 Fuſs weit an sich und beunruhigten die Magnetnadel in einer Entfernung von mehrern Klaftern. So lange wir keine Theorie haben, ist es nicht möglich, diese und die vorige Erfahrung mit einander zu vereinigen, indessen

wird die aus der vorigen gezogene Folgerung dadurch bestätigt, daſs der Wirkungskreis eines und desselben Magnets an verschiedenen Orten von verschiedener Gröſse ist, welches Saussure durch sein Magnetometer beobachtete. Also scheint der Magnetstoff nicht überall in der Atmosphäre gleich vertheilt oder gleich modificirt zu seyn. An einem und demselben Orte hingegen kann der Wirkungskreis durch verschiedene Umstände von Zeit zu Zeit verändert werden. Uebrigens wird er aber durch Dazwischenkunft der mehrsten Körper, als Holz, Steine, Metalle, kurz aller Körper, die kein Eisen enthalten, oder nicht selbst magnetisch sind, nicht abgeschnitten, so wie die Elektricität durch alle Körper fortgepflanzt wird, welche nicht idioelektrisch sind, eine auffallende Analogie beider.

Das Eisen selbst hat starken Einfluſs auf die Veränderung des magnetischen Wirkungskreises, der jedoch selbst durch die Lage verändert wird. Wenn man den Magnet in derjenigen Entfernung über Eisenfeile hält, daſs sie sich wie Borsten emporrichten, und man schiebt eine Eisenplatte dazwischen, so daſs sie weder den Magnet, noch die Eisenfeile berührt, so wird die Wirkung des erstern auf letztere sehr geschwächt. Noch

deutlicher ist dies wahrzunehmen, wenn man eine Eisenplatte zwischen Magnet und Magnetnadel einschiebt. Die Eisenplatte scheint also den Magnet zu isoliren, wenn sie mit der Fläche gegen ihn gekehrt ist. Wenn aber die Linie, welche durch Magnet und Magnetnadel bestimmt wird, in der Fläche der Eisenplatte liegt, so hat diese die entgegengesetzte Wirkung und befördert die Fortpflanzung des Magnetismus. Wenn man endlich die Stellung verändert, so wirkt die Eisenplatte wieder anders, denn sie verstärkt die Kraft des Magnets, wenn sie hinter dem Körper liegt, auf den der Magnet wirken soll. So kann man von einem eisernen Ambos mehr Eisenfeile mit dem Magnet aufheben, als von einem andern Boden. Wenn ein aufgehängter Magnet das Maximum seiner Kraft trägt, so kann man doch noch etwas anhängen, wenn man eine Eisenplatte horizontal unterhält. Vertikal untergehalten scheint sie hingegen die Haltkraft des Magneten etwas zu schwächen. Alle diese Erfahrungen können unter dem Gesetze vereinigt werden, daſs eiserne Platten die magnetische Materie mit ihrer Fläche aufhalten, nach ihrer Richtung aber durchgehen lassen; jedoch ist die Leitkraft im letzten Falle schwächer, als die Isolirung im ersten.

Die anziehende Kraft des Magnets äussert sich vorzüglich stark an zwei entgegengesetzten Punkten desselben, wo sich nicht nur die mehrste Eisenfeile anhängt, sondern auch beständig senkrecht aufgerichtet stehen bleibt. Für sich hat jeder dieser Punkte, welche die Pole genannt werden, nur mäſsige Haltkraft; wenn man ihnen aber Gelegenheit giebt, in Vereinigung zu wirken, so wird jene bis zur Kubikzahl verstärkt. Diese Vereinigung geschieht vermöge der magnetischen Leitkraft der Eisenplatten. Man schleift nehmlich die beiden Pole eben ab und belegt sie mit zwei dünnen Eisenplatten, welche unten in zwei Füſse auslaufen. Diese Füſse vertreten alsdann die Stelle der Pole und heiſsen künstliche Pole, an denen vermittelst des eisernen Ankers die Gewichte angehängt werden. Ein solcher Magnet heiſst alsdann armirt oder bewaffnet. Die Vermehrung der Kraft durch Armatur ist nicht allemahl gleich, aber im Durchschnitt verhält sich die vermehrte Kraft zur einfachen, wie die Kubikzahl zur Wurzel, wenn die Zurichtung ohne Fehler ist. Auſser der Armatur soll zufolge einer Nachricht in den philos. Transactionen Gowan Knight noch ein anderes Mittel besessen haben, die Kraft der Magneten augenblicklich zu verstärken.

Man erzählt, daſs er einen armirten Magnet, der beinahe 8 Penny wog und zwei Unzen zog, in Zeit von einer Minute dahin gebracht habe, daſs er gern 4 Unzen und nachher 6 - 7 Unzen zog. Soviel ich weiſs, ist Knights Verfahren nicht bekannt geworden; aber die Schnelligkeit der Verbesserung läſst vermuthen, daſs es in einer gewissen Applikation elektrischer Schläge bestand.

Merkwürdig ist es, daſs die Kraft der Magneten stufenweise abnimmt, wenn sie nicht in beständiger Thätigkeit erhalten wird, sie geht aber demungeachtet nicht verloren, sondern wird nur latent. Wenn man einem solchen geschwächten Magnet so viel Gewicht anhängt, als er noch tragen kann, so kann man ihm von Zeit zu Zeit stufenweise immer mehr geben, bis er sein natürliches Maximum erreicht hat, welches sich freilich durch Uebung nicht überschreiten läſst. Ausserdem wird aber seine Kraft durch verschiedene Umstände unwiederbringlich vermindert, vorzüglich durch Verwitterung. In freier Luft, der Feuchtigkeit ausgesetzt, verdirbt er in wenigen Jahren ganz, daher findet man ihn nie als Geschiebe. Schon in feuchten Zimmern und Kellern leiden sie bald vom Roste. Die Wärme strengt die magnetische Kraft an, ohne sie jedoch zu

stärken, denn in der Kälte geht die Zunahme der Haltkraft wieder verloren. Durch Glühen verliert der Magnet seine Kraft gänzlich und ist alsdann dem gemeinen magnetischen Eisensteine gleich; desgleichen durch starke elektrische Schläge, welches der obigen Entstehungshypothese nicht widerspricht, da die Wirkung eines und desselben Stoffs durch die Art der Applikation sehr verändert werden kann. Durch öfteres Fallen, Schlagen, durch Werfen wider Steine, wird die magnetische Kraft schnell vermindert. Durch Benetzung mit Oel wird sie auch sehr geschwächt, doch wäre möglich, daſs das Oel mehr isolire, als die Kraft selbst unterdrücke. Auch sagt man endlich, daſs sie durch Pulverisiren des Magnets gänzlich zerstört würde; aber die Attraktorität kann alsdann nicht mehr observirt werden und von der Polarität wird weiter unten geredet werden, deren Verschwinden vielleicht von der veränderten Lage der einzelnen Theile herrührt.

Der Magnet zieht nur regulinisches Eisen, daher die Wirkung um so schwächer seyn muſs, je mehr dieses oxydirt ist. Stahl wird stärker angezogen, als gewöhnliches Eisen, polirtes Eisen stärker, als rostendes, die unvollkommenen Eisenoxyde nur schwach, aber die vollkommenen gar nicht.

In dem Augenblicke, als sich das Eisen in Säuren auflöst, wird es zwar stärker angezogen, als vorher, aber die Auflösung selbst so schwach, daſs wenige Tropfen, auf Papier über Wasser schwimmend, dem Magnete kaum folgen, und auf die freiwilligen Niederschläge derselben, welche vollkommnes Eisenoxyd sind, hat er gar keine Wirkung mehr, so vollkommen isolirt der Sauerstoff. Eben so verhalten sich die natürlichen Eisenerze. Nur diejenigen sind anziehbar (retraktorisch) welche regulinisches Eisen enthalten, die oxydirtern aber nicht. Diese werden es aber einigermaſsen durch Rösten, noch besser, wenn man sie in verschlossenen Gefässen glühet, denn ihr Sauerstoff wird zum Theil durch reducirendes Rösten entbunden. Auf diesem Wege kann der Magnet als chemisches Reagens dienen, um allerlei Fossilien vorläufig auf Eisen zu prüfen, welches aber ohne Anwendung guter Reducirmittel nicht sicher ist. Man pulverisirt zu dem Ende das Fossil in einem messingenen (keinem eisernen) Mörser. Das unfühlbare Pulver wird mit Unschlitt zu Teig geknetet und in einem bedeckten Tiegel eine Stunde lang geglüht. Die etwas zusammen gebakkene Masse wird in demselben Mörser nochmahls feingerieben und dünn auf Papier aus-

gestreut, worauf der Magnet die Eisentheile leicht auszieht. Wenn man den Bart für sich sammlet und das Ueberfahren mit dem Magnet wiederholt, kann auch der Gehalt ohngefähr bestimmt werden.

Aufserdem hat die Attraktorität des Magnets wenig mehr Nutzen, als dafs sie zur Ausführung einer Menge Zauberkünste dient, von denen die natürlichen Magien voll sind und dergleichen auch schon im Alterthum vorkommen. Plinius erzählt, dafs Ptolomäus seiner Schwester zu Alexandria einen Tempel aus Magneten bauen liefs, in dem eine Bildsäule von Eisen frei an der Decke schwebte. Etwas ähnliches sagt man von Mahomeds Sarg zu Mecka. Man suchte sogar die anziehende Kraft des Magnets in der Medizin zu benutzen. Nach Plinius wendeten ihn die römischen Aerzte gebrannt und pulverisirt gegen allerlei Flüsse (epiphora) und Augenkrankheiten an. Späterhin verordnete man ihn, um das im Körper befindliche Eisen anzuziehen. Man rieb ihn auch unter die Zugpflaster, unter nervenstärkende Mittel u. s. w. Noch in den neuern Zeiten haben die Mesmerischen Magnetkuren einmahl Epoche gemacht, da man vorgab, durch Manipulationen und sogenannten thierischen Magnetismus allerlei Nervenzufälle

zu heilen. Diese haben ohne Zweifel die Entdeckung des Galvanismus vorbereitet.

Ich gehe nun zu Betrachtung der Polarität des Magnets über, welche darin besteht, daſs die entgegengesetzten Punkte, welche die stärkste Attraktorität äuſsern, sich zugleich bestreben, in eine gewisse Linie zu fallen, die man den magnetischen Meridian nennt, weil sie dem Meridian nahe kommt. Deshalb sind zugleich jene Punkte die Pole genannt worden und zwar der, welcher sich beständig nach Norden kehrt, der Nordpol, der andere aber Südpol. Jeder Magnet giebt sich diese Richtung, nachdem er beweglich genug gemacht worden ist, indem er an Fäden aufgehängt wird, oder über Holz auf Wasser schwimmt.

Diese Eigenschaft, welche die Alten nicht kannten, fieng man im Mittelalter an, mit groſsem Vortheil für die Schiffahrt zu benutzen, um die Weltgegenden auf der hohen See bei Nacht und trübem Wetter zu finden, daher der Magnet in ältern Schriften Seegelstein genannt wird. Zurichtung und Applikation waren wahrscheinlich anfänglich sehr unvollkommen, wir haben aber über sie und über das Jahr der ersten Entdekkung keine Nachrichten, als daſs man sich

der Einführung lange widersetzte, weil das Schiffsvolk den Gebrauch des Magnets für teuflische Zauberei hielt. Der Nahme Seegelstein zeigt an, daſs man nicht künstliche Magnetnadeln, sondern den Magnet selbst anwandte, der wahrscheinlich an Fäden aufgehängt wurde. Neuerlich hat aber ein Engländer eine vortheilhaftere Zurichtung zu diesem Gebrauch erfunden, welche Terella genannt wird. Es ist nehmlich eine Kugel von Magnet, welche vollkommen so wie ein Erdglobus graduirt wird, daher der Nahme. Sie wird mit einem durchsichtigen Lack überzogen und schwimmt beim Gebrauch in Quecksilber. Uebrigens richten sich die natürlichen Magnete wie die künstlichen nur an wenigen Orten genau nach Norden, welches den Unterschied des magnetischen und wahren Meridians verursacht. Diese Deklination ist nicht nur örtlich verschieden groſs, sondern in einigen Erdstrichen westlich, in andern östlich, welches die Deklinationskarten ausweisen. Sie ändert sich auch an demselben Orte von Zeit zu Zeit. Die Inklination, oder das Sinken des Nordpols auf der nördlichen Hemisphäre und des Südpols auf der südlichen, nimmt nach den Polen zu gradweise zu, daher die Möglichkeit, mittelst des Einsinkens der graduir-

ten Terellen im Quecksilber die nördliche oder südliche Breite zu finden.

Zwei Magnete ziehen sich an den ungleichnahmigen Polen an und stofsen sich an den gleichnahmigen Polen ab, daher die ungleichnahmigen freundliche, die gleichnahmigen feindliche Pole genennt werden. Zwei freibewegliche Magnete drehen sich, bis sich die ungleichnahmigen Pole treffen. Die Alten, welche dies bemerkten, ohne die Polarität zu kennen, statuirten zweierlei Magneten, den anziehenden Magnet und den theamedes, welcher abstofse. Plinius glaubt irrig, dafs der letztere Eisen abstofse und nur in Aethiopien vorkomme. Diese Eigenschaft, welche dem Verhältnifs der positiven und negativen Elektricität analog ist, wird zu mancherlei belustigenden Künsten gebraucht, z. E. zu den magnetischen Fischen, welche auf Verlangen zu kommen und zu gehen scheinen und dergl. mehr. Uebrigens ist daraus klar, dafs wenn man zwei Magnete in entgegengesetzter Richtung neben einander legt, sie keinen Pol einer Magnetnadel anziehen können. Daher scheint der Magnet durch Pulverisiren alle Polarität zu verlieren, weil die Pulvertheile unendlich verschiedene Richtungen bekommen. Aus demselben Grunde wirken die Gebirgsarten mit fein eingespreng-

tem Magnet oft wenig auf die Magnetnadel und auf den Magnetgebirgen selbst bleibt die Nadel in unaufhörlicher Oscillation. Das Zertheilen der Magnetmassen in einzelne Magnete ist vorzüglich deshalb nothwendig, weil die Achsen derselben in verschiedenen Richtungen liegen, welches die Kraft der vielpoligen Magnete schwächt. Man findet auch Magnete mit ungerader Polzahl, als z. E. mit drei Polen, als zwei Südpolen und einem Nordpol. Durch Ablösung eines Südpols erhält man aber doch zwei vollkommene Magnete, so wie auch jeder einfache Magnet zwei vollkommne Magnete giebt, wenn man ihn quer durch die Achse schneidet.

Die Polarität wird unter denselben Umständen, als die Attraktorität, geschwächt und vernichtet. Merkwürdig ist übrigens, daſs die Pole selbt nicht an eine Stelle des Magnets gebunden sind. Daſs sie bei den künstlichen Magnetnadeln durch Streichen umgekehrt oder gar in Morgen und Abend verlegt werden können, ist bekannt; aber Knights Verfahren, auch die Pole der natürlichen Magnetsteine in kurzer Zeit umzukehren und wiederum in den natürlichen Zustand zu versetzen, auch unter rechten Winkeln umzudrehen, wodurch sogar die Kraft derselben vermehrt wurde, ist nicht

bekannt, ob es gleich für die bequeme Bearbeitung der natürlichen Magnete sehr wichtig seyn würde. Vielleicht bediente er sich derselben Mittel, als bei der oben erwähnten Verstärkung der Attraktorität.

Anhangsweise muſs ich hier noch zweier Magnetarten erwähnen, welche mit dem gewöhnlichen Magnet nicht verwechselt werden dürfen. Die erste ist der sogenannte weiſse Magnet. Es ist die fünfte Art des Plinius, von Magnesia in Asien, die er weiſs oder bläulich und bimssteinartig nennt. Theophrast nennt ihn einen drehbaren Stein, welcher wie Silber glänze. Er war der schwächste unter allen Magnetarten, welches alles zusammengenommen darthut, daſs es ein Talkschiefer mit eingesprengtem Magneteisen war. Je mehr er davon enthielt, desto blauer — und desto stärker war er nach Plinius. Es ist dieselbe Magnetart, die Kenntmann Silberweiſs, oder liefländischen Magnet nennt. Ungeachtet seiner Schwäche wurde er doch im Mittelalter sehr geschätzt, weil man ihm die Tugend zutraute, denen, die ihn als Amulet trügen, die Liebe der Damen zu erwerben und diese gleichsam wie Eisen anzuziehen, weshalb er in Frankreich Aimant genannt wurde.

Das

Das andere hierher gehörige Fossil ist ein kubisch krystallisirter magnetischer Eisenkies, ob man gleich gewöhnlich glaubt, daſs der magnetische Eisenkies durchgehends nur retraktorisch und niemahls krystallisirt vorkomme. Die Erfahrung lehrt aber das Gegentheil, denn ehemahls war der Würfelmagnet des Gebrauchs wegen bekannt genug und man findet ihn noch in einigen alten Sammlungen. Nach Kundmann wurde er vordem chinesischer Würfelstein genannt. Er kam vorzüglich vom Berge Gueryn in Scheschian und hieſs in der dortigen Landessprache Candar. Die Tartarn nennen ihn Calu. Bei einigen Schriftstellern findet man auch einen grünen kubischen Magnet aus der Gegend von Solisamsk, der sich in feuerfarbene Schuppen zerreiben lasse und gewiſs dasselbe Fossil ist. Die Würfel desselben sind selten über eine Drachme schwer, ziehen Eisenfeile schwach an und schmecken vitriolisch. Ihr Pulver zieht der Magnet begierig. Die Jesuiten brachten sie zuerst aus China mit und verkauften sie sehr theuer an die Weiber der Reichen, als ein Mittel, die Geburt zu beschleunigen. Man legte die Würfel eine Nacht in Wasser und gab das Wasser des Morgens zu trinken. Man glaubte, daſs dies

Wasser die magnetische Kraft in sich nehme und durch sie die Frucht aus der Mutter Leibe herausziehe; man dürfe es aber nicht zu stark gebrauchen, weil es sonst die Gedärme nachzöge. Dies ist auch nicht zu leugnen, denn die vitriolescirenden Kieswürfel verwandelten das Wasser in eine verdünnte Eisenvitriolauflösung, deren zu häufiger Genuſs traurige Folgen haben konnte. Die Würfelsteine sind verschwunden, seitdem man ihre adstringirende Kraft zu ersetzen weiſs.

Die künstlichen Magnete sind theils Idiomagnete, d. h. ohne Beihülfe eines andern Magneten hervorgebracht, und deren Betrachtung gehört nicht hierher, sondern in die Physik; theils durch Bestreichen des Eisens mit dem Magnet entstanden. Die letztern sind die ältesten und waren schon den Alten bekannt, welche sie nach Plinius mit dem naiven Nahmen ferrum vivum belegten. Sicher sind auch auf diesem Wege die ersten Magnetnadeln entstanden, welche nach Einigen zu Anfang des 14ten Jahrhunderts von Flavio Gioya zu Amalfi im Neapolitanischen erfunden worden sind, dagegen Andere die Ehre der Erfindung den Chinesen zuschreiben. Diese Magnete sind keines stärkern Magnetismus fähig, als der Magnet, mit dem

sie gestrichen wurden, dagegen die Idiomagnete die natürlichen an Kraft weit übertreffen. Das Streichen geschieht gewöhnlich mit armirten Magneten entweder im einfachen Strich, wenn man mit einem Pole den Eisenstab von der Mitte nach einem Ende zu und mit dem andern Pole nach dem andern Ende zu streicht, oder im Doppelstrich, wenn man mit beiden Polen zugleich von einem Ende nach dem andern zu streicht, wobei jeder Pol an dem Ende, wo er abgehoben wird (da man nicht rückwärts streichen darf) den entgegengesetzten Pol hervorbringt. Man macht diese Magnete gewöhnlich in Form der Hufeisen, um sie wie armirte mit Ankern zu versehen. Uebrigens ist das Eisen nur eines gewissen Grades des Magnetismus fähig, der nicht überschritten werden kann. Weiches Eisen nimmt ihn leichter an, als Stahl, dieser behält ihn aber länger. Auch ist nach neuern Erfahrungen das Eisen nicht das einzige Metall, welchem der Magnetismus mitgetheilt werden kann, denn nach Kohl und Leonhardi wird auch der Kobalt vom Magnet gezogen und durch Bestreichen selbst magnetisch.

1. b.

Ueber die Benutzung der Parasiten der Flötzgebirge.

Gypsspath. Graphit. Salpeter. Alaun.

Der Gypsspath oder blättrige Gyps unterscheidet sich von den andern Gypsarten nicht sowohl durch das Verhältniſs der Schwefelsäure zur Kalkerde, als welches durchaus veränderlich ist, sondern vielmehr durch seine gröſsere Reinheit. Der Gyps hat nehmlich das mit andern salzartigen Körpern gemein, daſs unaufgelöste Beimischungen durch Krystallisation von ihm abgeschieden werden. Der Lagergyps ist oft mit kohlensaurem Kalk, mit Thon, Stinkstein und nach Lampadius auch zuweilen mit Kieselerde verunreinigt, wovon man im Gypsspath um so weniger antrifft, je vollkommener er krystallisirt ist, das heiſst in breitgedrückten sechsflächigen Säulen. Daher ist der letztere bei allen denen Benutzungen vorzuziehen,

wo man reinen Gyps braucht. Außerdem aber gestatten seine Durchsichtigkeit und Theilbarkeit in die dünnsten Blätter manche eigenthümliche Benutzungen, wo er in Menge vorkommt. Vor Ausbreitung des Glases war er deshalb Handelsartikel und wurde von den Römern vorzüglich von Segobrika in Spanien geholt. Man hielt ihn für eine Art von Eis, weil er in den Grubenwassern wieder erzeugt wurde und wegen seiner Eisähnlichkeit. Er kommt nicht nur in den Gypsflötzen selbst häufig und in großen Massen vor, sondern auch bei allen Salzquellen, in Braunkohlenlagern und vorzüglich im Gypsmergel, für den er ein genetisches Anzeichen ausmacht.

Die älteste Benutzung des Gypsspaths war ohne Zweifel die, daß man sich seiner Blätter statt des heutigen Fensterglases bediente. Dieser Gebrauch scheint im Orient entstanden zu seyn, im Occident wurde er aber erst zu Senekas Zeiten bekannter, denn dieser sagt: quaedam nostra demum memoria prodiisse scimus, ut speculariorum usum, perlucente testa claram transmittentium lucem. Zu diesem Gebrauch holte man ganze Schiffladungen aus Spanien, Cypern, Cappadocien, Sicilien und Afrika vom Spekularstein. Die Abgänge beim Zerspalten der

Krystallmassen wurden nach Plinius auf dem Circus maximus als Streusand verbraucht. Der Gebrauch der Gypsspathfenster hat sich bis ins Mittelalter erhalten, wie Cordus, Worm und Andere bezeugen. Albinus erwähnt, dafs noch zu seiner Zeit die Fenster der Kirche zu Merseburg (des Doms) daraus bestanden hätten. Man schnitt oder spaltete den Gypsspath in Rhomben, wie es der Durchgang der Blätter mit sich bringt, und legte sie nicht in Blei, sondern in Bänder von Kupfer. Agrikola erwähnt auch dergleichen Kirchenfenster. Nach Herrmann hat man noch heut zu Tag in der Gegend der uralischen Gypsgebirge keine andern. Sie lassen die Sonnenstrahlen weifs durchfallen, wie Mondlicht, daher wahrscheinlich der Nahme Selenit gekommen ist. Plinius rühmt, dafs sie ungeachtet ihrer Weichheit nicht verwitterten oder blind würden, aber dafs sie vom Regenwasser nach und nach aufgelöst werden müssen, ist wohl nicht zu leugnen. Doch wenn sie auch mit den Glasfenstern nicht zu vergleichen sind, so haben sie doch gewifs auf die Idee des Fensterglases geführt und das ist Vortheil genug.

Aufserdem verdanken wir dem Gypsspath die Erfindung der Treibhäuser. Man bedeckte Gartenbrete zu zärtlichen Pflanzen

mit Gypsfenstern und Tiberius legte ein ordentliches Gewächshaus an, um Jahr aus Jahr ein Gurken essen zu können. Man machte nach Plinius Bienenstöcke vom Spekularstein, um die Arbeit der Bienen zum Vergnügen zu beobachten. Späterhin machte man die ersten Laternen von Gypsspath, welche in Franken noch zu Albinus Zeit gebräuchlich waren. Wahrscheinlich wurden bei den Alten auch durch Unterlegung eines schwarzen Grundes Spiegel daraus verfertigt, daher die Nahmen specularis, speculum asini, miroir d'ane. Der Nahme Marien- oder Frauen-Glas oder Eis ist daher entstanden, daſs die Mönche ihre Klosterbilder mit Gypsspath bedeckt verkauften, ehe das Glas gemeiner wurde, und selbst noch jetzt ist jener wohlfeiler und bequemer, da man seine Blätter mit der Scheere in jede Form schneiden kann und er auch in den dünnsten Blättern nicht leicht zerbricht. Es ist nicht möglich, eine Glastafel so fein und gleichförmig zu blasen, als diese Blätter sind, wenn man sie geschickt zu trennen weiſs. Man setzt aus ihnen mit Leimpapier Kapseln zusammen, um Insekten und Vögel wider Motten und Staub zu beschützen. Auf gleiche Art werden Uhrgehäuse, kleine Vogelbauer u. dgl. verfertigt.

Zu Steinarbeiten schickt sich der Gypsspath seiner Weichheit wegen nicht; indessen hat man doch zuweilen Dosen daraus bereitet, um die Möglichkeit darzuthun und dann ist die Bearbeitung nach Lesser folgende. Man zersägt ihn mit einer Handsäge in beliebige Formen, schleift die Flächen erstlich auf Sandstein, zweitens mit feinem Sand und Wasser auf Holz und auf einem Oelsteine mit Wasser glatt und putzt die Vertiefungen mit Bimssteinpulver und Flanell aus. Zur Politur wird eine Mischung von zwei Theilen gebranntem Horn, einem Theil Kreide, zwei Theilen Eyweifs mit etwas venedischer Seife und Jungfernwachs zu Gescht geschlagen und auf einem Reibsteine fein gerieben. Diese Masse wird mit einem Lederballen aufgerieben, bis der Stein Glanz bekommt. Darauf wird er abgestrichen und mit Baumöl gerieben. Der so polirte Gypsspath wird endlich wie Schildpatte gefärbt. Zu dem Ende löst man im Sandbade Gummilack, Sandarak, Mastix und etwas Safran in Alkohol auf, filtrirt den Extrakt und bestreicht damit den heifsgemachten Spath. Der dichte Gyps nimmt aber doch Politur und Farbe ungleich besser an.

Zu den feinern Gypsgüssen kann man sich selten des gewöhnlichen Gypses mit Vor-

theil bedienen, weil er bald zu wenig, bald zu stark gebrannt ist, oft auch im langen Liegen die Bindkraft verlohren hat; sondern man brennt reinen Gypsspath nach der im ersten Theile beschriebenen Methode im Kleinen. Wegen seiner Reinheit kann er nicht leicht todt gebrannt werden und daher liefert er den bindendsten Gyps, welches Plinius sehr wohl wufste. Man braucht diesen feinern Gyps zu den bessern Pastellfarben, und zu den Gypsfarben beim künstlichen Marmor. Auch dient er den Bildhauern zum Abgiefsen todter Gesichter. Man legt den Leichnam auf den Rücken, verstopft Mund und Nase mit Wachs, überstreicht das Gesicht mit Mandelöl und umgiebt es mit einem Rande von Wachs. Darauf wird der feine Gypsgufs ausgegossen, welcher mit warmen Wasser angemacht seyn mufs, denn vom kalten verziehen sich die Muskeln. Diese Erfindung schreibt Plinius dem Lysistratus von Sicyon zu.

Trocken dient der gebrannte Gypsspath zum Putzen der Perlen, der Edelsteine und aller Silberarbeiten. Die Goldschmiede nennen ihn schlechtweg Spath, weil sie keinen andern gebrauchen. Baumer schlägt ihn zu Probirkapellen vor, welche zwar leicht gebildet werden können, auch dem Feuer gut

widerstehen, aber die Glötte nicht schnell genug einsaugen. Auch ist zu befürchten, daſs sie durch kohlige Flüsse zersetzt werden und alsdann die Proben selbst verunreinigen möchten. Auf Hüttenwerken sind sie nicht in Gebrauch gekommen. Ausserdem soll der Gypsspath noch einen Bestandtheil der Wallrathlichter ausmachen, um ihr Verbrennen zu hemmen.

Des feingepulverten Gypsspaths bedient man sich vorzüglich gern zum Eintrocknen natürlicher Blumen, wenn man ihre Farbe und Gestalt erhalten will. Man schlägt das Spathpulver durch ein Sieb in einen hölzernen Deckelkasten, bis er zum dritten Theile angefüllt ist. Alsdann werden die Pflanzen mit den Stielen darein gepflanzt und mit dem Pulver langsam überstreut, bis sie ganz bedeckt sind, ohne daſs jedoch ein einziges Blatt aus seiner natürlichen Lage gedrückt werden darf. Alsdenn wird der Kasten mit dem Deckel verschlossen und an einen trocknen Ort in den Schatten gesetzt. Die Blumen trocknen so allmählig aus, werden aber in ihrem Habitus vollkommen erhalten. Der Gyps darf nicht gebrannt seyn, weil er sich sonst fest an die Blumen anhängen würde. Diese muſs man wo möglich einlegen, ehe sie sich begattet haben, im andern

Falle aber die Pistille ausschneiden. Im Winter nimmt man sie heraus, indem man den Sand durch ein Loch im Boden auslaufen läfst, klopft den anhängenden Staub behutsam ab und hält sie über den Dampf von heifsem Wasser. Dadurch leben sie bald wieder auf und bekommen ihre natürliche Schönheit und Biegsamkeit wieder. Auf diese Art verschafft man sich nicht nur ohne Treibhäuser Blumen im Winter, sondern auch die Pflanzen der entferntesten Gegenden. Die sibirischen Blumensträuschen, die man zuweilen bei uns verkauft, sind von derselben Erfindung. Man kann den Blumen sogar ihren natürlichen Geruch wiedergeben, wenn man sie mit Weingeist besprengt, denn er macht die Ueberbleibsel ihres ätherischen Oeles flüssig und flüchtig. Diese Methode, Blumen aufzubewahren, ist ursprünglich die Erfindung des Ferrarius, eines Jesuiten zu Siena; er nahm aber gewaschenen Quarzsand dazu, welcher nicht so gut als Gyps ist, weil er schneller austrocknet, schwerer ist und sich beim Transport dichter zusammensetzt, mithin die Lage der Pflanzentheile mehr verändert. Der Gyps hingegen erhält ihnen den nothwendigen Grad der Feuchtigkeit und ist überdies leichter zuzubereiten, als Sand, welcher

nach wiederholtem Waschen immer noch etwas stäubt.

Im Jahre 1736 machte der Schweitzer Grünewall ein Salz bekannt, welches den Nutzen habe, das Wasser auf Schiffen bei langen Seereisen vor aller Fäulniſs zu bewahren, ohne ihm einigen Geschmack zu geben, und zugleich ein Vorbauungsmittel wider den Scorbut sey. Nach den bekannten Nachrichten und nach der Beschreibung selbst kann es nichts anders gewesen seyn, als ein pulverisirter Gypsspath, doch scheint man damit etwas zuviel versprochen zu haben.

In der Arzneikunde wurde der Gypsspath ehemahls theils äuſserlich pulverisirt eingerieben, um künstlichen Reitz zu erregen, theils innerlich als Adstringens gegen Diarrhöen gegeben. Er machte einen Hauptbestandtheil des weiſsen Wiener Pulvers aus. Jetzt ist er in die Vieharzneikunde verwiesen worden, wo er die Mastung sehr befördern soll. Zu Birkheim in der Chur-Pfalz war ein Altar berühmt geworden, daſs er dem Viehstand Gedeihen brächte. So oft die Bauern dahin wallfahrteten, schabten sie etwas vom Altar ab und streuten es zu Hause unter das Futter. Man würde auf diese Weise den ganzen Altar verfüttert haben, wenn man nicht inne geworden wäre, daſs

der Altar aus Gyps bestehe und jeder andere Gyps dieselben Dienste thue, vorzüglich der auflöslichere, reinere Gypsspath. Die Priester waren gezwungen, selbst diese Aufklärung zu verbreiten, um ihren Altar zu retten.

Der Graphit oder das Reifsblei ist eine natürliche Kohle, mit aufgelöstem Eisen gesättigt. Es enthält 10 Procent wesentliches Eisen, welches regulinisch darin enthalten ist, und 80 Procent Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich wie 5:1 verhalten. Diese Mischung bildet ein dunkeleisenfarbenes, metallisch glänzendes, leicht zerreibliches Fossil. Je mehr es Eisen aufgelöst enthält, desto dichter und glänzender ist es und auf der andern Seite geht es in die Rufskohle über, nehmlich im Uebermaafse des Kohlenstoffs. Es ist aber von Natur oft mit fremden Stoffen verunreinigt, welche seine Eigenschaften abändern, daher die sehr verschiedene Güte desselben. Bald ist es mit Eisenocker gemischt, wovon es bräunlich wird, bald mit Schwefelkies eingesprengt, wie das aus Spanien und vom Vorgebirge der guten Hoffnung; das amerikanische ist mit Quarzadern durchzogen und das deutsche von

Passau mit Thon gemischt. Die erdigen Beimischungen machen es hart und spröde und die Farbe ungleich. Nur das englische von Keswig in Cumberland ist vollkommen rein, und daher das schönste. Es ist fett anzufühlen und bricht schiefrig. Sein specifisches Gewicht ist im Durchschnitt 2, 0. Den Nahmen Graphit oder Schreibstein hat er theils wegen des Gebrauchs erhalten, theils, um der gewöhnlichen Verwechselung desselben mit dem Wasserblei vorzubeugen.

Das Vorkommen des Reifsbleies ist durchgängig parasitisch, wenn man gleich ganze Lager um seinetwillen abbauet. Ganze Graphitflötze existiren nirgends. Man findet dies Fossil nesterweise in Thonflötzen in der Nachbarschaft neuerer Steinkohlen. Zu Barowdale bei Keswig in Cumberland bricht es in nierenförmigen Klumpen von verschiedener Gröfse, zu Willersberg bei Passau aber streifenweise auf einem Thonflötze in 24 Lachter Teufe. Die letztern Gruben sind beständig im Gange, die englischen aber werden nur alle 6 — 8 Jahr von den Pächtern geöffnet, um die Waare selten und im Werthe zu erhalten, da man ihrer Güte wegen keine Concurrenz zu befürchten hat. Man zerschneidet den Graphit in Tafeln und so wird er nach dem Pfund verkauft, darf

aber unverarbeitet nicht außer Landes verführt werden. Man sucht ihn vorzüglich trocken zu erhalten und behütet ihn eben so sehr vor der Nässe, als man den Rothstein feucht zu halten sucht. Das deutsche Reißblei wird an Ort und Stelle 300 Pfund zu 18 Thlr. verkauft, vom englischen aber kostet schon 1 Pfund 3 Thlr., mithin verhält sich der Preis wie 50:1.

Mit dem englischen, welches Molybdän-Wadd genannt wird, zeichnete man anfänglich die Schaafe. Man putzte kupferne Geschirre damit und brauchte es in der Arzneikunde wider Kolik und Gries, bis man die Bleistifte erfand. Die Masse der englischen Bleistifte wird nicht durch Kunst vorbereitet, sonden bleibt so, wie sie natürlich vorkommt. Man zersägt die verkäuflichen Tafeln, welche oft 6 bis 8 Pfund wiegen, auf einer untergestemmten Uhrfedersäge in sehr dünne Streifen, welche mit Leim bestrichen und in Cedernholz gefaßt werden. Man erkennt diese Stifte daran, daß sie sich sehr fein zuspitzen lassen, rein streichen, nicht leicht abbrechen und die Spitze im Feuer nicht verändert wird.

Das geringere Reißblei aber muß erst von den anhängenden Unreinigkeiten befreit und in dichte Massen gebracht werden, daß

es gesägt werden kann. Von Schwefelkiesen kann es durch Ausglühen befreit werden, so wie durch Schlemmen von erdigen Theilen. Salzsäure nimmt den beigemengten Eisenokker weg, in anhaltender Digestion aber entzieht sie dem Reifsblei auch von seinem wesentlichen Eisengehalt. Gewöhnlich begnügt man sich, es zu pulverisiren und dadurch die fremden Stoffe unsichtbar zu machen. Um dies Pulver wieder zur Consistenz zu bringen, hat man verschiedene Methoden. Für sich kann es in keinem Feuersgrade geschmolzen werden, sondern man giebt ihm ein fremdes, mechanisches Bindemittel. Zuvor wird das Pulver durch die feinsten Siebe geschlagen und zu den feinsten, welche in Nürnberg und Augsburg den englischen nachgemacht werden, schlemmt man es, bis man die Theile nicht mehr mit bloſsen Augen unterscheiden kann, wodurch zugleich vieler Unrath abgeschieden wird. Nach Maaſsgabe der Zerkleinerung entstehen drei verschiedene Sorten, welche verschiedene Bindemittel erhalten. Die feinste Sorte des gewaschenen Reifsbleis wird mit warmen gesättigtem Gummiwasser zusammengeknetet und in Tafelformen gepreſst. Wenn sie trocken und hart geworden sind, zersägt man sie wie das natürliche Reifsblei in Streifen. Die Mittel-

telsorte zu den gewöhnlichen Bleistiften wird mit Colophonium zusammengeschmolzen. Je weniger sie Harz enthalten, desto besser zeichnen sie. Gewöhnlich setzt man zu einem Pfunde Reiſsblei zwei Pfund Colophonium. Die geschmolzene Masse wird so lange gerührt, bis sie ganz gleichförmig gemischt ist und sich in Fäden ziehen läſst. Sobald sie genug erkaltet ist, walzt man sie auf einem mit Kreide bestrichenen Brete mit den Händen und drückt sie in aufgeschlitztes Rohr. Das Harz macht die Farbe des Reiſsbleies sehr dunkel, weshalb man auf jedes Pfund Reiſsblei eine Unze Kreide zusetzt. Diese Stifte werden nicht spitz zugeschnitten, sondern man erweicht sie an der Flamme des Lichts und drückt sie spitz. Ihrer Härte wegen dienen sie nur zu groben Zeichnungen der Handwerker. Man hat aber auch feinere, welche gesägt und in Lindenholz gefaſst werden, in denen das Harz kaum den 10ten Theil ausmacht. Diese kann man nicht im Feuer schmelzen, denn sie werden mit Terpentin bereitet, der in der Hitze gröſstentheils verfliegt und nur wenig Harz zurückläſst. Die allergröbsten Bleistifte endlich bestehen aus grobpulverisirtem Reiſsblei und Schwefel. Dieser hat zwar keine auflösende Verwandschaft zu jenem, aber er verbindet

es mechanisch, indem er gesteht. Man mischt ein Pfund Reiſsblei mit einem Viertelpfund pulverisirtem Schwefel und schmelzt das Gemische in einem eisernen, mit Unschlitt ausgestrichenen Tiegel. Die erkaltete und erhärtete Masse wird in Tafeln und diese in Streifen zersägt. Man faſst sie entweder gar nicht, oder nur in schlechtes Holz, als Kienholz oder Rohr. Doch findet man auch betrüglich in Cedernholz eingefaſste Schwefelmasse.

Die Gummi-, Harz- und Schwefelstifte lassen sich leicht von einander unterscheiden. Die erstern streichen dunkler an, wenn man die Spitze anfeuchtet, wodurch aber der Stift verdorben wird, wenn man es oft wiederholt, denn das Gummi zieht sich mit der Feuchtigkeit heraus und dann zerbröckelt die Masse. Die Harzstifte schmelzen im Feuer, wenn sie viel Harz enthalten, und auch die bessern bröckeln ab, wenn man die Spitze ins Licht hält. Die Schwefelstifte endlich brennen mit blauer Flamme, wenn man sie auf Kohlen legt, bis aller Schwefel verbrannt ist. Das Reiſsblei bleibt unverändert, aber ohne Zusammenhalt zurück. Auch die pseudoenglischen Stifte, welche Schwefel enthalten, verrathen sich dadurch, daſs sie einen glänzenden Strich hinterlassen, wenn

man im Dunkeln am heiſsen Ofen anstreicht.

Da das Reiſsblei weder für sich, noch in Verbindung mit Erden schmelzt, auch gegen kein Metall Verwandschaft zeigt, so giebt es eine treffliche Masse zu Schmelztiegeln, deren man sich besonders in den Münzen zum Legiren des Goldes und Silbers bedient. Das Reiſsblei ist zwar an sich in starken Feuersgraden verbrennlich, doch nur bei ungehindertem Zugange der Luft, welches bei der Applikation der Tiegel und auch durch die Versetzung des Reiſsbleies mit Thon verhindert wird. Dies sind die sogenannten Ipser oder Passauer Tiegel. Sie sind schwarz, lassen sich leicht schaben und schneiden, halten ein heftiges Feuer sehr lange aus und vertragen die schnellste Abwechselung der Hitze und Kälte, ohne zu zerspringen. Durch langen Gebrauch ziehen sie sich etwas krumm und werden äuſserlich porös, indem das Reiſsblei ausbrennt. Sie können auch nur zum Schmelzen regulinischer Metalle anhaltend gebraucht werden, denn von Metalloxyden und salzigen Stoffen werden sie schnell zerstört, weil der Kohlenstoff des Reiſsbleies deren Sauerstoff anzieht und dadurch verflüchtiget wird.

Man bereitet diese Tiegel vorzüglich zu Hafner Zell bei Passau aus dem Willersberger Reifsblei, welches nur zu diesem Zweck gewonnen wird. Sie bestehen aus zwei Theilen Reifsblei und einem Theile Thon, werden aber nicht in diesem Verhältnifs zusammengesetzt, denn da das Reifsblei nur parasitisch im Thone vorkommt, so ist es bald mit mehr, bald mit weniger Thon gemengt. Diese verschiedenen Parthien werden nach Farbe und Glanz sortirt. Einigen mufs man reineres Reifsblei, andern Thon zusetzen, um das rechte Verhältnifs zu treffen; wieder andere haben es schon von Natur. Viele sind von der Art, dafs man ihnen $\frac{1}{8}$ Thon zusetzen mufs. Die Regeln zu diesen Versetzungen sind nicht bekannt und werden von der Zunft sehr geheim gehalten, möchten aber wohl schwerlich sehr firm seyn. Man stampft die Mischung klein, sümpft sie mit Wasser ein und knetet sie sorgfältig durch, wobei sie von allen Steinchen befreiet werden mufs. Diese Masse wird alsdann auf der Scheibe gedreht. Wenn die Tiegel windtrocken geworden sind, glättet man sie mit Bachkieseln und brennt sie im Töpferofen. Im Brennen verlieren sie Glanz und Farbe. Daher reibt man sie nachher mit rohem Reifsblei ab und polirt sie nochmahls. Dies rohe

Reiſsblei ist es vorzüglich, welches im Gebrauche bald wieder ausbrennt, da es nicht durch Thon geschützt wird. Dieser Thon schützt übrigens zwar das Reiſsblei vor dem Verbrennen, vermindert aber auch die Unschmelzbarkeit der Tiegel, da er nicht vollkommen feuerfest ist. Daher halten sie nicht die Schmelzgrade aller Metalle gleich gut aus. Beim Einschmelzen des Kupfers z. E. werden sie musweich und müssen erst erkalten, ehe man sie herausnehmen kann. Man hat sie von verschiedenen Gröſsen, die durch Nummern am Boden bezeichnet werden. In den Münzen gebraucht man welche, die 100 — 1000 Mark Silber fassen und deshalb Hundertmärker u. s. w. genannt werden. An Ort und Stelle kosten sie so viel mahl 30 Kreuzer, als sie Markhunderte fassen.

Auſserdem dient das Reiſsblei vorzüglich zum Abputzen eiserner Oefen. Trokken angerieben giebt es dem Guſseisen treffli chen Eisenglanz, aber es fällt bald ab. Deshalb wird es gewöhnlich mit Kienruſs und Bier angerieben. Auch dann verzehrt es sich aber mit der Zeit und hinterläſst eine unangenehme Ockerfarbe. Mit Weinhefen angerieben giebt es einen dauerhaften Eisenanstrich auf Holz und mit Leimwasser trägt man es auf Pappe zu den eisernen Theater-

rüstungen. Man polirt damit den Bleischrot, und vermindert die Friktion bei Maschinen, wo Eisen auf Holz geht. Auch verfertigt man aus dem feinsten Staube des Reifsbleies einen schwarzen Puder für die zu jungen oder zu alten Backenbärte.

Es werden aufser dem Reifsblei selbst noch einige andere Stoffe theils zu Bleistiften, theils zu anderm Gebrauch verwendet, als vorzüglich Molybdän, rother und brauner Eisenrahm und zuweilen sogar Eisenglimmer. Auf den ersten Anblick sind diese oft nicht leicht vom ächten Reifsblei zu unterscheiden, wohl aber im Gebrauche durch das Verhalten ihres Strichs. Nur das Reifsblei allein giebt, wenn es von Eisenocker rein ist, durchgehends gleichen Strich von gleicher Farbe, man mag stark oder schwach, auf Papier, Holz, Stein oder Eisen anstreichen. Der Eisenglimmer besteht aus viel härtern Theilen und reifst mehr, als er abfärbt. Der Eisenrahm wird im Feuer leicht schwarz und verliert seinen Metallglanz, dagegen das Reifsblei sich nicht eher verändert, als bis es zerstört wird. Der Strich des Eisenrahms auf Holz und Stein ist röthlich. Das Molybdän oder Wasserblei endlich schreibt auf Papier, Holz, Eisen und Messing blau. Noch deutlicher wird es unterschieden, wenn man

mit Reiſsblei und Wasserblei zugleich auf Fayance anstreicht, vorzüglich auf der gemeinen Fayance, deren Glasur ins Gelbliche fällt. Alsdann ist der Strich des Reiſsbleies wie gewöhnlich, der des Molybdäns aber grasgrün. Auch in den Versetzungen bleibt diese sonderbare Eigenschaft dem Wasserblei. Die vom Wasserblei verfertigten Stifte haben ein feines Ansehen, aber sie geben einen groben Strich, weil die Blätter des Molybdäns zu geschmeidig sind, um sich sehr fein pulverisiren zu lassen. Das Reiſsblei allein ist wegen seines regulinischen Eisens etwas retraktorisch.

Man hat in neuern Zeiten darauf gedacht, das Reiſsblei künstlich zu verfertigen und wahrscheinlich ist nur auf diesem Wege den Engländern ihr drückendes Monopol zu entreissen. In der That soll es dem Bürger Conte vollkommen geglückt seyn, den englischen Graphit nachzuahmen. Seine Bleistifte übertreffen die gewöhnlichen darin, daſs sie nicht so leicht brechen und weniger Glanz im Strich haben. Man verfertigt sie zu verschiedenen Zwecken von verschiedener Farbe, verschiedenem Korn und verschiedener Stärke. Die Bereitung der Masse ist bis jetzt nicht bekannt, aber wahrscheinlich sind die Ingredienzen Pflanzenkohle und

Eisen. Jene enthält schon von Natur etwas Reiſsblei, welches man vielleicht durch eine zweckmäſsige Verminderung des Kohlenstoffs würde darstellen können. Einige Thonschiefer enthalten Reiſsblei, welches aber schwerlich durch Waschen abgeschieden werden kann. Durch Cementation des Eisenhammerschlags mit fetten Pflanzenölen oder pulverisirtem Harz würde man ebenfalls Reiſsblei erhalten. Auſserdem ist bekannt, daſs in den Eisengieſsereien täglich künstliches Reiſsblei entsteht. Wenn graues Roheisen, welches schon an sich einige Procent Reiſsblei enthält, nochmahls geschmolzen wird, so wird durch die Holzkohlen sein Graphitgehalt noch sehr vermehrt und sondert sich auf der Oberfläche des Metalls beim Erkalten ab. Man könnte durch zugesetzten Kohlenstaub die Menge desselben vielleicht sehr vermehren und schon beim gewöhnlichen Verfahren würde sie ansehnlich seyn, wenn man es sammlete.

Auch der natürliche Salpeter gehört zu den Parasiten der Flötzgebirge, ein Neutralsalz von scharfem, kühlendem Geschmack, welches in sechsflächigen Säulen krystallisirt, auf Kohlen verpufft und durch eben so viel

kochendes Wasser aufgelöst wird. Es enthält 45 Procent Kali, 40 Procent Salpetersäure und 15 Procent Krystallenwasser im vollkommensten Zustande. Es kommt aber nirgends so rein in der Natur vor, sondern mit andern Salzen vermischt, vorzüglich mit Kalksalpeter, einem Mittelsalze, welches im wasserfreien Zustande 4 Theile Kalkerde gegen fünf Theile Salpetersäure enthält, bitter schmeckt, an der Luft zerfliefst und welches den Gehalt der künstlichen Salpetererde hauptsächlich ausmacht.

Dieses Salpetergemisch bereitet die Natur im Flötzkalk und Mergel, theils an der Oberfläche, vorzüglich aber in deren Höhlungen (s. Th. I. pag. 356). Was den Kalksalpeter betrifft, so scheint der Kalkstein oder Mergel unter gewissen Umständen unmittelbar Stickstoff und Sauerstoff in dem zur Bildung der Salpetersäure nöthigen Verhältnifs aus der in den Höhlen eingeschlossenen atmosphärischen Luft zu absorbiren, denn man findet den Kalksalpeter an solchen Orten, wo an Verwesung organischer Stoffe nicht zu denken ist; der kalische Salpeter aber, welcher ihm selten in grofser Menge beigemengt ist, scheint aus ihm durch Zersetzung zu entstehen, indem entweder Kali von aufsen zugeführt oder aus der Kalkerde selbst gebildet

wird. (s. m. Geogn. pag. 51.) Durch Anlegung künstlicher Höhlen im Flötzkalk könnte man vielleicht die Entstehung des natürlichen Salpeters veranlassen und vervollkommnen.

Man hat den natürlichen Salpeter in den Kalkgebirgen fast aller Länder angetroffen. Der virginischen Salpeterhöhlen ist oben erwähnt worden. Im Pulo di Molfetta im Neapolitanischen (Puglia) wächst nach Fortis Salpeter in Masse zwischen den Schichten des Kalksteins mit Gyps und Digestivsalz vermischt. Wenn man die Rinden, die er bildet, abreiſst, so erzeugt er sich während eines Monats wieder, doch im Sommer schneller, als im Winter, woraus erhellt, daſs nicht sowohl die Feuchtigkeit, als die Wärme die Entstehung desselben befördert, auch kommt er besonders in den wärmern Climaten vor. Der Indische Salpeter ist gröſstentheils natürlich und wird Kehrsalpeter genannt, weil man ihn gewöhnlich blos durch Abkehren des Mergelbodens sammlet, ohne ihn zu reinigen. Doch ist zu Patna am Ganges eine Salpetersiederei. Man rührt daselbst den Salpetermergel in Gruben mit Wasser an und siedet die klar gewordene Lauge in eisernen Pfannen zur Hälfte ein, worauf beim Erkalten der Salpeter anschieſst, der Kalksalpeter aber aufgelöst bleibt und unbenutzt verloren

geht. Zweckmäſsiger ist das Verfahren in den südwestlichen Provinzen Spaniens, deren Land nach Bowles zum dritten Theil aus Salpetermergel besteht und nicht bebaut, sondern auf Salpeter benutzt wird. Im Frühjahr ackert man das Land um, um die Erde der Luft zu exponiren und im Sommer schüttet man sie in Haufen auf. Man hat viele groſse Töpfe in Bereitschaft, deren Boden durchlöchert ist. Diesen Boden belegt man mit Gras, welches hier als Filtrum dient. Ueber demselben wird eine Lage Holzasche und obenauf Salpetermergel eingedrückt. Man setzt diese Filtrirtöpfe auf andere mit ganzem Boden und laugt so die Erde mit Wasser aus. So einfach diese Vorrichtung ist, so vertritt sie doch völlig die Stelle unserer Art, die Salpeterlauge zu bereiten, indem der Kalksalpeter durch das Kali der Asche zersetzt und in guten Salpeter verwandelt wird. Sie hat sogar wegen der leichten Handhabung der Gefäſse einige Vorzüge. Selbst die Methode, den Salpeter in der horizontalen Oberfläche des Ackers zu erzeugen ist nicht übel, weil in dieser Lage nicht leicht viel Salz verlohren gehen kann, ungeachtet Regen, Luft und Sonne überall ungehindert wirken. Die gebrauchte Erde wird wieder auf dem Acker ausgestreut, alle Jahre wieder

gebraucht und liefert jährlich 10 Procent ihres Gewichts an Salpeter. Man kann also die Salpeterärndte eben so wie die Getreideärndte nach der Gröſse des Feldes berechnen und zwar sicherer, da sie nicht durch Wetterschaden geschmälert wird. Die dasigen Einwohner theilen ihre Felder in gleiche Theile für den Feldbau und Salpeterbau, weil sich beide nicht vereinigen lassen, denn in der salpetervollen Erde gedeihen die Feldfrüchte nicht und umgekehrt wo der Boden in Vegetation steht, da erzeugt sich wenig oder gar kein Salpeter, weil er auſser Berührung mit der Luft steht, und der entstehende mit dem Nahrungssafte in die Pflanzen übergeht, welches zugleich als die Ursach angesehen werden kann, warum die salpeterhaltigen Pflanzen vorzüglich gern im Kalkmergelboden wachsen.

Der auf diese Art erhaltene natürliche Salpeter hat die Güte des künstlichen vom ersten Sud. Es ist roher Salpeter, mit Kochsalz, Digestivsalz, auch wohl noch mit Kalksalpeter verunreinigt. Er ist gelblich, schmeckt salzig oder bitter, wird an der Luft leicht feucht und verpufft nur langsam und mit Knistern auf Kohlen. Die Raffinirung hat den Zweck, alle jene fremden Stoffe abzuscheiden, deren zwar ein jeder anders

behandelt werden muſs. Die gelbe Farbe rührt theils vom Eisenoxyd her, theils vom empyreumatischen Oele der gebrauchten Holzasche. Beide sind nur mechanisch beigemengt und werden daher schon durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren des Salpeters abgeschieden, welches auch im Groſsen das einzige wohlfeil anwendbare Mittel ist. Bei kleinern Massen hingegen hat man für beide eigne Reagentien. Um das Eisenoxyd auszuscheiden, löst man den Salpeter in kochendem Wasser auf und schäumt die Auflösung mit Eyweiſs ab. Für das Empyreuma hingegen ist nichts besser, als die Auflösung nach Lowitzens Vorschlage durch ausgeglühtes Kohlenpulver zu filtriren. Im Groſsen sondert es sich schon beim Aufkochen der Lauge als ein brauner Schaum ab, den man mit Schaumlöffeln wegnimmt. Man gieſst auch von Zeit zu Zeit Blut, oder Leimwasser, oder nur kaltes Wasser zu und fährt mit dem Abschäumen so lange fort, bis der Schaum weiſs wird. Viele Salpetersorten enthalten Kalksalpeter, besonders, wenn bei der Bereitung die Holzasche gespart wird. Dieser hängt den Krystallen nicht blos äuſserlich an, sondern geht zum Theil in seine Mischung über, indem beide ein dreifaches Salz bilden, kann mithin durch Abwaschen nicht

geschieden werden. Dieser kalkhaltige Salpeter wird gern feucht an der Luft, daher die Feuerwerke und Gewehrladungen nicht abbrennen, wenn sie einige Zeit liegen. Um diesen Salpeter zu verbessern, pflegt man ihn in filtrirter Aschenlauge aufzulösen, wodurch der Kalksalpeter zersetzt wird. Das Kali tritt an seiner Stelle mit der Salpetersäure zusammen und der Kalk wird kohlensauer niedergeschlagen, welcher durch Filtriren leicht abgesondert wird. Statt der Aschenlauge ist es hier rathsamer, gut calcinirte Pottasche in Wasser aufzulösen, damit der Salpeter nicht auf andern Seiten wieder verunreinigt wird, denn da in jeder Aschenlauge das Kali sich in seifenartigem Zustande mit empyreumatischem Oele vereinigt befindet, so würde es den Salpeter gelb färben. Wenn er endlich mit Kochsalz oder Digestivsalz vermischt ist, so ist dies seinem Gebrauche nicht weniger hinderlich. Das aus solchem Salpeter bereitete Schiefspulver entzündet sich sehr schwer und ruset so stark, dafs die Gewehre nach jedem Schufs ausgeputzt werden müssen. Die Reinigung dieses Salpeters beruht auf der verschiedenen Auflöslichkeit der drei Salze in kaltem und heifsem Wasser und besteht blos darin, dafs man ihn in Wasser auflöst, die Lauge bis

zur Sättigung im Siedepunkte einkocht, alsdann in andere Gefäfse ausgiefst und allmählig erkalten läfst. Vom kalten Wasser bedarf der Salpeter selbst sieben Theile zur Auflösung, vom kochenden aber nur einen, mithin können sechs Theile durch Evaporation weggenommen werden, ehe er herausfällt. Während diese verfliegen, verliert auch das beigemischte Kochsalz von seinem Auflösungswasser. Es braucht aber vom kalten und kochenden Wasser gleichviel, nehmlich drei Theile, mithin mufs es während dem Einkochen zum Theil herausfallen und sammlet sich in Körnern am Boden des Kessels, da denn die Lauge davon abgegossen wird. Das Digestivsalz bleibt während dem Kochen aufgelöst, denn es braucht vom kalten Wasser drei, vom kochenden aber nur zwei Theile Wasser zur Auflösung. Wenn nun nach dem Ausgiefsen die Lauge erkaltet, so müssen vom Salpeter $\frac{6}{7}$ herausfallen, welche in Krystallen anschiefsen, das Kochsalz bleibt vollkommen aufgelöst; das Digestivsalz endlich würde zum dritten Theile anschiefsen, da es aber dem Wasser näher verwandt ist, als der Salpeter, so bleibt es ebenfalls aufgelöst und zwingt das letzte $\frac{1}{7}$ des Salpeters zum Anschiefsen. Wenn man demnach den Punkt der Sättigung genau

zu treffen wüfste, so müfste der Salpeter vom zweiten Sude nicht nur vollkommen rein seyn, sondern auch gänzlich aus der Lauge anschiefsen. Da man aber bald zu wenig, bald zu viel thut, so bleibt bald Salpeter in der Lauge, bald Digestivsalz im Salpeter. Im erstern Falle wird die Mutterlauge zum folgenden Sude geschlagen, im andern mufs die Operation wiederholt werden. In Frankreich rührt man die Lauge während des Anschiefsens fünf Stunden lang um, um desto kleinere und reinere Krystallen zu erhalten.

Die hauptsächlichste Benutzung des gereinigten Salpeters, welche ihn auch der ungeheuern Consumtion wegen beständig in hohem Preise erhält, ist die zum Schiefspulver. Die Erfindung desselben wird, was Europa betrifft, gewöhnlich dem Barthold Schwarz, sonst Constantin Anglitzen genannt, im Jahr 1330 zugeschrieben. Die Chinesen haben es schon früher gekannt. Von den Alten wissen wir nicht einmahl zuverlässig, ob sie den Salpeter selbst gekannt haben, den erst der Araber Geber deutlich beschreibt. Nach Einigen sollen auch die Araber das erste Schiefspulver gemacht haben, oder wenigstens eine ähnliche Mischung. Das unsrige besteht aus Salpeter, Kohle und Schwefel in verschiedenen Verhält-

hältnissen, doch macht der Salpeter bei weiten den überwiegendsten, der Schwefel aber den kleinsten Bestandtheil aus. Es ist ein blos mechanisches Gemenge, höchstens durch den feuchtgemachten Salpeter zusammengebacken. Die Wirkung desselben erklären Einige blos als ein Verpuffen des Salpeters, welches jedoch selbst einer Erklärung bedarf. Genauer betrachtet besteht sie in Entwickelung einer grofsen Menge Knall-Luft, welche sich plötzlich entzündet. Der Salpeter entwickelt nehmlich im Glühen Sauerstoffgas und zwar jede Unze gegen 800 Kubikzoll. Ferner giebt eine Unze Kohle im Glühen gegen 150 Kubikzoll Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. Sauerstoffgas und Wasserstoffgas bilden die Knall-Luft, und zwar ist die Menge jener Luftart nicht zu grofs, weil sie durch andere aus dem Salpeter entwickelte Gasarten, als Stickgas, Salpetergas und durch das kohlensaure Gas der Kohle so sehr vermischt wird, dafs sie noch unreiner ist, als die gemeine atmosphärische Luft, von welcher vier Theile mit einem Theil Wasserstoffgas Knallluft constituiren. Ein Kubikzoll Schiefspulver entwickelt bei der Entzündung nach Ingenhousz wenigstens 550 Kubikzoll Gasarten, welche aber wegen der Erhitzung einen Raum von 2000 Kubikzollen einnehmen.

Die Entstehung einer so grofsen Masse aus Nichts bringt die Stofskraft hervor. Mithin ist es nicht eigentlich die Verbrennung der Knall-Luft, welche wirkt; sie reducirt vielmehr das Volumen der Luftmasse, indem Wasser entsteht. Dieses verursacht auch den Knall, indem die äufsere Luft in den leeren Raum eindringt, nicht die vorhergehende Ausdehnung, denn der Knall entsteht erst nach dem Schusse und der Schufs nach der Ausdehnung. Daher ist nicht immer dasjenige Schiefspulver, welches am stärksten knallt, auch dasselbe, welches am weitesten trägt. Daraus erhellt zugleich die Möglichkeit, das Schiefspulver, wie man es nennt, zu tödten, das heifst, ihm ohne Eintrag der Kraft die Eigenschaft des Knallens zu benehmen, welches dadurch geschehen kann, dafs man das Abbrennen der Knallluft verhindert, oder ihren Raum durch einen beigemischten expansiblen Stoff ausfüllt, z. B. durch Campher, dessen Dämpfe mit Vergröfserung in kohlensaures und Wasserstoffgas beim Abbrennen der Knallluft verwandelt werden. Das Schiefspulver ist um so stärker, je mehr es Salpeter und je weniger es Schwefel enthält. Der letztere dient nur dazu, dafs sich das Schiefspulver leichter entzünden läfst, weil er leichter brennt, als die Kohle. Man

hat auch Schieſspulver ohne Schwefel, welches im Groſsen mehr Wirkung thut, aber nicht leicht zündet.

Man nimmt zum Schieſspulver gern gereinigten Salpeter, aus den oben angeführten Gründen, gereinigten Schwefel, der schlechterdings keine anklebende Säure enthalten darf, widrigenfalls er leicht feucht wird oder gar den Salpeter mit Erhitzung zersetzt und zur Entzündung Gelegenheit giebt, — und gutausgebrannte Holzkohlen. Im Groſsen wählt man das Holz zu den Kohlen nicht sehr und nimmt bald hartes, bald weiches, bei Bereitungen im Kleinen aber wird das Lindenholz vorgezogen und in diesem Falle glüht man auch die Kohlen in einem verlutirten Topfe zwischen Kohlenfeuer aus. Jene drei Ingredienzen werden gewöhnlich in Pochwerken erst für sich und dann zusammen gestoſsen, worin aber statt der Pocheisen hölzerne oder messingene Füſse statt finden, denn die Eisenköpfe könnten leicht am harten Holze der Büchsen, oder an zufällig dem Gemenge beigemischtem Sande Feuer schlagen. Man befeuchtet die Mischung von Zeit zu Zeit, damit theils die Entzündung und Verstäubung mehr verhütet wird, theils der Salpeter sich auflöst und in Kohle und Schwefel inniger eindringt. Das Feinstoſsen

dauert 10 - 30 Stunden, nachdem man gröberes oder feineres Pulver haben will. Alsdann wird die feuchte Masse der Bequemlichkeit beim Laden wegen gekörnt. Man füllt den Pulversatz in Siebe von verschiedener Weite und legt hölzerne Scheiben oder metallene Kugeln oben auf, welche ihn beim Stoſsen des Siebes durchdrücken. Das dadurch gekörnte Pulver wird in geheitzten Stuben oder an der Sonne getrocknet und dann in umgetriebenen Fässern polirt, worauf man den abgeriebenen Staub wieder durch feine Siebe absondert. Je feuchter der Satz war, desto schwächer wird das Pulver, weil sich der Salpeter zum Theil an der Oberfläche der Körner krystallisirt, mithin beim Poliren in den Staub übergeht. Vorzüglich aus diesem Grunde ist aus das ungekörnte Pulver stärker, als das gekörnte. Jedes gekörnte Pulver muſs aber polirt werden, weil auſserdem die Salpeterrinde das Zünden erschwert. Wenn die Gemengtheile nicht innig und fein genug vereinigt werden, so schleimt das Pulver und ruinirt die Gewehre, denn in diesem Falle verbrennen jene nicht vollkommen. Es bleibt eine Schwefelleber zurück, die sich schon durch den Geruch verräth und das Eisen der Gewehre anfriſst. Eine ganz gleichförmige Vereinigung ist bei

der Bereitung in Stampfmühlen nicht zu erwarten. Vollkommener und schneller geschieht sie in den Mahlmühlen mit stehenden Wellen und Mühlsteinen von Marmor, welche neuerlich aufgekommen sind, weil darin jeder kleinste Pulvertheil beständig bearbeitet wird.

Das Verhältnifs der Bestandtheile hängt theils von dem Zwecke des Pulvers ab, da denn zum Kanonenpulver weniger Salpeter kömmt, als zum Musketenpulver und zu diesem weniger als zum Pistolenpulver, theils auch von der Natur des Salpeters, Schwefels und der Kohlen, und aus dem letzten Grunde ist es in verschiedenen Ländern nicht gleich. Der feine in sehr kleinen Nadeln krystallisirte Salpeter enthält zum Beispiel nicht so viel Krystallenwasser, als der in grofsen Säulen angeschossene, daher erhält man schon ein sehr gutes Pulver vom ersten, wenn man sechs Theile davon mit einem Theile Kohle und einem Theile Schwefel zusammenreibt, da man von dem letztern 7 Theile braucht, um dieselbe Wirkung zu erhalten. In England nimmt man zum stärkern Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 25 Th. Kohlen und 25 Th. Schwefel, zum schwächern 100 Th. Salpeter 24 Th. Kohlen und 20 Th. Schwefel; zum stärkern Musketenpulver 100 Th. Salpe-

ter, 20 Th. Kohlen und 18 Th. Schwefel, zum schwächern 100 Th. Salpeter, 18 Th. Kohlen und 15 Th. Schwefel; zum stärkern Pistolenpulver 100 Salpeter, 15 Kohlen und 12 Schwefel, zum schwächern 100 Salpeter, 18 Kohlen und 10 Schwefel. Zum französischen Schiefspulver kommen 75 Th. Salpeter, 16 Th. Kohlen und $9\frac{1}{2}$ Schwefel, zum schwedischen dieselben mit 9 Th. Schwefel, zum chinesischen 8 Th. Salpeter, 3 Th. Kohlen und 2 Th. Schwefel. In Deutschland ist das Verhältnifs gewöhnlich 32 Th. Salpeter, 9 Kohlen und 7 Schwefel zum Kanonenpulver, zum Musketenpulver 32 Salpeter, 8 Kohlen und 6 Schwefel, zum Pistolenpulver 32 Salpeter, 7 Kohlen und 5 Schwefel. Zum Pirschpulver, welches vorzüglich geglättet werden mufs, kommen nur 6 Th. Kohlen und 4 Schwefel auf 32 Salpeter.

Zu den Feuerwerken wird das Schiefspulver noch verschiedentlich versetzt, als zu Brandröhren mit $\frac{5}{7}$ Salpeter und $\frac{2}{7}$ Schwefel, zu Racketen mit Kohle und Schwefel, so dafs das Ganze 30 Th. Salpeter, 14 Kohle und 8 Schwefel enthält. Zu Feuerkugeln mischt man 26 Th. Salpeter mit 6 Th. Schwefel, 1 Harz, 1 Sägspäne und 1 Kohle. Leuchtkugeln erfordern zum trocknen Zeuge 4 Th. Salpeter, 1 Schwefel, 1 Harz, 1 Säg-

späne und 1 Mehlpulver. Die Brandkugeln bestehen aus 20 Th. gekörntem Pulver, 10 Th. Pech, 6 Salpeter, 4 Schwefel, 1 Unschlitt, 1 Hanf und 2 Th. Leinöl. Zu den Schwärmern kommen 8 Th. Mehlpulver, 36 Th. Salpeter, 7 Schwefel und 1 Harz. Um die Sternschnuppen künstlich nachzuahmen, bereitet man einen Teig aus 8 Th. Salpeter und 6 Theilen Schwefel mit Zitronsaft und Branntwein, formt ihn zu Kugeln und wirft sie angezündet in die Luft. Die Feuerwerkmassen werden nicht gekörnt. Ihre Bereitung erfordert grofse Behutsamkeit, da das Schiefspulver nicht allein durch Feuerfunken, sondern auch durch andere Stoffe entzündet werden kann, z. E. durch concentrirte Säuren und gebrannten Kalk, indem er sich mit Wasser erhitzt. Mit dem letztern bereitet man Selbstzünder zur Lust bei Wasserfahrten. Man füllt ein ausgeblasenes Ey mit der obigen Brandröhrenmasse und ungelöschtem Kalk, so dafs dieser an beiden Oeffnungen liegt. Sobald das Ey ins Wasser geworfen wird, zerplatzt es mit Entzündung. Um die Feuerwerke zu mischen, mufs man sich zuvor von dem Mischungsverhältnifs des zu gebrauchenden Schiefspulvers unterrichten. Den Salpetergehalt findet man durch Auslaugen mit heifsem Wasser negativ und

dann den Schwefelgehalt durch Destillation, wobei der Kohlegehalt mit etwas wenigem Schwefel zurückbleibt.

Es erhellt aus dem Bisherigen, dafs der Salpeter deshalb zum Schiefspulver nöthig sey, weil er im Glühen eine grofse Menge Sauerstoffgas entwickelt. Dieses macht ihn auch zu vielen andern Zwecken anwendbar. Die Entwickelung jener Gasart besteht aber darin, dafs seine Säure in der Hitze zerlegt wird. Sie ist sehr verschiedener Grade der Oxydation fähig und läfst bei Einwirkung des Wärmestoffs gern einen Theil ihres Sauerstoffs fahren, wodurch sie in unvollkommene Salpetersäure verwandelt wird. Diese wird immer flüchtiger, je mehr sie Sauerstoff verliert und entwickelt sich in rothen Dämpfen mit Stickgas vermischt, so dafs endlich, so wie beim Verpuffen des Salpeters, nur dessen Kali zurückbleibt.

Achard hat vorgeschlagen, mittelst des Salpeters die Stubenluft im Winter zu verbessern. Man solle in der Mitte der Stubenöfen einen irdnen Cylinder aufstellen, und ihn mit Salpeter füllen. Durch das gewöhnliche Ofenfeuer wird der Salpeter geschmolzen und sobald er zum Glühen kommt, hebt die

Gasentwickelung an. Das Gas wird hierbei durch eine oben an den Cylinder anschliessende Röhre in die Stube geführt und statt dessen die Stubenluft mit Blasebälgen in den Ofen getrieben. Dieser Vorschlag ist aber aus mehrern Gründen nicht gut auszuführen. Nur im Anfange wird reines Sauerstoffgas entwickelt, späterhin aber zugleich Salpetergas und Salpeterhalbsäure, welche der Gesundheit nachtheilig seyn müssen. Die Vertauschung des gebrauchten Salpeters mit neuem ist äuſserst schwierig und endlich so werden die irdnen Cylinder von der rauchenden Salpetersäure und dem Kali des Salpeters bald angefressen und ruinirt. Man ist dieser Vorrichtung auch nicht mehr benöthigt, seitdem man das Sauerstoffgas in groſser Menge und Reinheit aus dem Braunstein zu gewinnen und die Stubenluft mit Luftwechselpumpen auszuschöpfen weiſs. Beiläufig muſs muſs ich noch erwähnen, daſs man gemeiniglich glaubt, angezündetes Schieſspulver reinige eine verdorbene Luft, weil sein Salpeter Lebensluft entwickle. Dies ist ganz irrig, denn sie wird wieder zerstört, indem die Masse abbrennt. Der Pulverdampf reiniget allerdings die Luft von einigen schädlichen Miasmen, dies geschieht aber durch die chemische Einwirkung des

Schwefels und angezündete Schwefelfaden thun dieselbe Wirkung viel besser, wenn man den Ort einige Tage verschlossen hält.

Wegen desselben Phänomens dient der Salpeter bei manchfaltigen Operationen als Beförderungsmittel der Verbrennung. Um das englische Vitriolöl durch Verbrennung des Schwefels zu bereiten, vermischt man den Schwefel mit $\frac{1}{8}$ Salpeter, wovon in der Folge mehr. Damit der Zündschwamm leichter Feuer fängt, taucht man ihn in eine kochende verdünnte Salpeterauflösung, drückt ihn aus und trocknet ihn an der Sonne. Wegen der Beschleunigung der Verbrennung bewirkt er eine heftige Hitze, daher er zu dem sogenannten schnellen Flusse dient. Dieser wird aus drei Theilen Salpeter, 1 Th. Schwefel und 3 Th. feinen Sägspänen zusammengesetzt und man kann damit eine kleine Silbermünze in einer Nuſsschaale schmelzen. Die Münze muſs so liegen, daſs sie auf keiner Seite den Rand berührt und um und um mit dem Flusse umgeben ist. Oben auf den Fluſs legt man eine glühende Kohle. Die Bergleute bedienen sich seiner zu den sogenannten Handproben der Silbererze. Der Salpeter oxydirt auch die unedlen Metalle auſserordentlich schnell und dient daher zum Feinmachen des spröden Goldes oder Silbers.

Deren Sprödigkeit rührt nehmlich von beigemischten unedlen Metallen her. Diese werden durch Oxydation vom regulinischen edlen Metalle abgesondert und bilden mit dem zugesetzten Glase und Kali Schlacken. Die edlen Metalle werden vom Salpeter nicht angegriffen und erlangen durch Wiederholung der Operation den höchsten Grad der Reinheit und Geschmeidigkeit.

In der Arzneikunde dient der Salpeter als ein kühlendes, zertheilendes und harntreibendes Mittel, in Menge genossen kann er aber gefährliche Wirkungen hervorbringen. Er gehört zu den antiseptischen Mitteln, weshalb man ihn zum Einsalzen des Fleisches braucht, dem er die rothe Farbe giebt. Er ertheilt den Blumen manchfaltige Farben, daher man die Blumensaamen in Salpeterauflösung einweicht. Endlich wird er auch zu den sogenannten chemischen Wettergläsern gebraucht. Man löset drei Drachmen Campher, $\frac{1}{2}$ Drachme Salpeter und $\frac{1}{2}$ Drachme Salmiak in $1\frac{1}{2}$ Unzen Branntwein auf und verschliefst sie in einer Phiole luftdicht. Diese Auflösung wird, wenn sie im Freien hängt, durch Wärme und Kälte, Elektricität und andere Naturphänomene sichtbar verändert, indem die aufgelösten Salze bald ganz aufgelöst sind, bald dicht zu Boden fallen, bald in

lockern Krystallgruppen anschiefsen. Das erste zeigt schlechtes, das andere gutes und beständiges, das dritte veränderliches Wetter an. Hauptsächlich haben Stürme grofsen Einflufs darauf.

Der Salpeter wird durch viele Stoffe zerlegt und seine Säure abgeschieden. Sogar die Kieselerde trennt sie vom Kali; man könnte daher schönes Glas aus Sand und Salpeter bereiten, wenn dieser nicht zu kostbar wäre. Gewöhnlich zersetzt man den Salpeter nur, um seine Säure rein darzustellen, das ist, zum Scheidewasserbrennen. Im Kleinen geschieht dies leicht durch Vitriolöl in gläsernen Tubulat-Retorten. Man giefst es nach und nach auf den pulverisirten Salpeter, einen Theil Vitriolöl zu zwei Theilen Salpeter. Die Mischung wird mit gläsernen Vorlagen destillirt, da denn die flüchtige Säure übergeht und durch vorgeschlagenes Wasser aufgefangen wird. Das Kali bleibt mit Schwefelsäure verbunden zurück. Im Grofsen bedient man sich irdner oder eiserner Geräthschaften und statt des Vitriolöls des Vitrioles selbst, nachdem man ihn durch Rothbrennen entwässert hat. Salpeter und Vitriol zerlegen sich in der Hitze durch doppelte Wahl, aber die flüchtige Salpetersäure trennt sich bei der Destillation von selbst vom Eisenoxyde. An-

statt des Vitrioles bedient man sich hin und wieder des Thones, von dem man 4 - 5 Theile mit einem Theile Salpeter vermischt, des Tripels und Glases, welche sämmtlich das Kali des Salpeters an sich reissen. Auch Bittersalz ist da, wo es wohlfeil zu haben ist, von demselben Nutzen. Es bildet zwar durch doppelte Wahl Talksalpeter, aber von den Erden wird die Salpetersäure leichter durch Destillation getrennt, als vom Kali. Aus diesem Grunde ist auch der kalkhaltige Salpeter zum Scheidewasserbrennen eben so gut, als der reine und man brennt zu Rotterdam den indischen Kehrsalpeter ohne Raffination mit Vitriol zu Scheidewasser. Das schwefelsaure Kali, welches durch den Gebrauch des Vitriols und Bittersalzes entsteht, wird krystallisirt und arcanum duplicatum genannt. Die Salpetersäure ist entweder concentrirt oder verdünnt, doppeltes oder einfaches Scheidewasser, nachdem wenig oder viel Wasser vorgeschlagen wird. Es ist eine vollkommene Salpetersäure mit unvollkommener, rauchender vermischt, welche letztere durch eine gelinde Destillation abgeschieden werden kann, da sie flüchtiger ist. Das Scheidewasser wird zur Scheidung des Goldes vom Silber (daher sein Nahme), beim Kupferstechen u. s. w. häu-

fig gebraucht und ist daher ein guter Handelsartikel.

Der Alaun macht den Beschlufs unter den Parasiten der Flötzgebirge. In seiner gröfsten Vollkommenheit ein süfs zusammenziehend schmeckendes Mittelsalz, welches in Oktaëdern krystallisirt und vom kalten Wasser 18, vom heifsen aber nur gleiche Theile zur Auflösung bedarf. Die wesentlichen Bestandtheile desselben sind Thonerde und Schwefelsäure, im Uebergewicht der letztern, welche 20 - 30 Procent des Ganzen beträgt. Die reine schwefelsaure Thonerde ist aber wegen des Uebergewichts der Säure nicht krystallisirbar und jeder feste Alaun enthält aufser jenen Bestandtheilen noch Kali, oder Ammoniak oder Kalk, welche dazu dienen, die Säure vollkommen zu neutralisiren. Aufserdem enthält der krystallisirte Alaun beinahe die Hälfte Krystallenwasser, welches er durch Verwittern an der Luft verliert und dadurch zu Pulver zerfällt. Das Mischungsverhältnifs des Alauns ist nicht genau zu bestimmen; er ist aber um so auflöslicher im Wasser, je mehr die Säure prädominirt, in welchem Falle seine Auflösung chemisch als Säure wirkt, und im Gegentheil

um so unauflöslicher, je mehr der Thongehalt anwächst. Als das Extrem der letztern Abweichung kann man aufser Baume's Glas-Selenit die Hallesche Alaunerde betrachten, von welcher ich in der Geognosie in einem doppelten Irrthume eine falsche Theorie aufstellte. (Seit der neuern Analyse derselben durch Hrn. Simon kann nur die älteste Richtersche Entstehungstheorie derselben als die wahre angesehen werden, nach welcher sie von Alaunquellen herrührt und ich erinnere mich nun, sie an mehrern Orten der dasigen Gegend im Lettendache der Braunkohlenlager gefunden zu haben, von denen die dortigen Alaunquellen entspringen.)

Der natürliche, gediegene Alaun kommt am häufigsten in den Flötzen des bituminösen Mergelschiefers vor und deshalb habe ich ihm diesen Ort angewiesen, denn aufserdem kommt er auch in vulkanischen Gebirgsarten, in Braunkohlengeschütten und schwefelkiesigen Urgebirgsarten, sogar in Mineralquellen vor, kurz überall, wo Schwefelkiese und Thon zusammenliegen, aus denen er natürlich durch Verwitterung, so wie der künstliche durch Röstung entsteht (vergl. Th. I. p. 401.) Er ist durch verschiedene Mittel neutralisirt und krystallisationsfähig gemacht, wie der künstliche, aber nicht immer durch

dieselben. Mit Ammoniak verbunden wird er schwerlich in der Natur vorkommen und mit Kali gesättigt nur in den vulkanischen Laven. Der Alaun im Mergelschiefer enthält theils Kalkerde, theils Eisenoxyd. Im letztern Falle sagt man unschicklich, er sey mit Eisenvitriol gemischt, denn er bildet mit dem Eisenoxyd so gut ein dreifaches Salz, als mit Kali und andern Stoffen. In dem zinnoberhaltigen bit. Mergelschiefer zu Idria fand ihn Ferber mit Merkuroxyd gesättigt und anderwärts soll er Braunsteinoxyd enthalten. Wegen dieser metallischen Beimischungen kann der natürliche Alaun zu vielen Zwekken nicht angewendet werden und heutiges Tages sieht man nur künstlichen; die Alten aber, welche von seiner künstlichen Bereitung nichts wuſsten, welche in der Solfatara Schwefel gewannen, ohne den Alaun zu ahnden, muſsten sich lediglich mit dem natürlichen begnügen, den sie nach Plinius von Aegypten, Melos, Cypern und vielen andern Orten holten und ohne Vorbereitung oder Reinigung gebrauchten.

Der natürliche Alaun kommt als auflösliches Salz in sehr verschiedenen Gestalten vor. Der reinste ist der, welcher in einigen Höhlen und Gruben getropft gefunden wird. Er wird von den alten Autoren ϛϱογγυλη (rotundus,

tundus, teres) genannt. Von dieser Art war nach Plinius der Melische, den man zum Gebrauch über Kohlenfeuer calcinirte, bis er zu Pulver zerfallen war. Der getropfte Alaun ist schon von Natur durch Auflösung und Krystallisation gereinigt. Eine andere Form ist das Haarsalz, halotrichon, bei den Griechen Schiston und im Mittelalter alumen plumosum, Federalaun genannt, ein fasriger Alaunsinter, der bald mehr Kalk, bald mehr Eisenoxyd enthält. Er wurde nach Plinius in Näpfen geschmolzen, bis er zu Pulver ward und auf diese Art entwässert. Eine dritte Form ist die gelbe Bergbutter, phorimon des Plinius, welche bei feuchter Witterung aus dem Alaunschiefer ausschwitzt. Nach Herrmann kommt sie in Sibirien, besonders am Ai, häufig vor, wo man sie sammelt und als Alaun verkauft. Bei trockner Witterung schiefst sie mehrentheils zu Federalaun an. Die von Muskau erhält ein blättriges Gefüge im Festwerden, denn anfänglich ist sie jederzeit flüssig, so wie sie Plinius beschreibt: alumen liquidum, limpidum, lacteumque cum quodam igniculo caloris. Die letzten Worte bedeuten, dafs sie sich warm anfühle, weil sie nehmlich die Haut auflöst, wie Vitriolöl. Die letzte Form endlich ist eine verwitterte Alaunerde oder

kiesige Braunkohle ohne sichtbaren Alaun, so wie sie nach Plinius in Spanien, genauer nach Bowles in Arragonien bei Alkagny vorkommt. Der erstere nennt sie terrae salsugo, eine Salzerde, und unterscheidet eine hellere und dunklere Sorte. Von dieser Art ist die Alaunerde vom Inderskischen Salzsee, welche nach Pallas mit körnig krystallisirtem Alaun innig gemengt ist und durch Auslaugen und Einsieden ohne Zusatz den vierten Theil ihres Gewichts Alaun giebt. In einer oder der andern dieser Formen kommt der natürliche Alaun in den Betten alter Laven und bei Steinkohlenflötzen vor, die ehedem gebrannt haben, auch bilden die Ausgehenden der Alaunschieferflötze oft Alaunerde.

In unsern Gegenden wird der Natur nicht Zeit gelassen, Alaun zu bilden, denn wir kommen ihr zuvor. Wo er aber in grosser Menge natürlich vorkommt, laugt man ihn aus und behandelt die Lauge wie die künstliche vom Alaunschiefer, wobei zweierlei anzumerken ist. Einiger Kalkgehalt schadet dem Alaun nichts, da man den künstlichen absichtlich zuweilen mit Kalkwasser niederschlägt. Wenn der Alaun aber von Natur viel Kalk enthält, so wird dies durch das Auslaugen verbessert, denn er läſst beim Auflösen einen Theil Gyps zurück, als welcher

sich weit schwerer auflöst, als der Alaun. Was den eisenhaltigen Alaun betrifft, so könnte man ihn zwar, wie den natürlichen Salpeter mit Holzasche behandeln, um das Eisenoxyd auszuscheiden, wodurch aber ein Theil Alaun mit zersetzt werden würde. Sicherer und wohlfeiler ist es, die rohe Alaunmasse der freien Luft möglichst zu exponiren, doch so daſs sie nicht durch Regen ausgewaschen werden kann. In Berührung mit der Luft wird das Eisenoxyd vollkommen oxydirt, kann mithin nicht in der Schwefelsäure aufgelöst bleiben. Durch Auslaugen wird man also eine reine Alaunauflösung mit überschüssiger Schwefelsäure erhalten, welche mit Kali neutralisirt werden kann. Das Kennzeichen der Beendigung jenes Prozesses, wodurch das Eisen ausgeschieden wird, ist, wenn die Lauge mit dem Galläpfelaufguſs nicht mehr schwarz gefällt wird.

Die mehrsten Anwendungen des Alauns gründen sich auf die heftige Zusammenziehungskraft desselben, in welcher er nicht nur die Pflanzenstoffe der Art, sondern alle andere Mittel- und Neutralsalze übertrifft. Im festen Zustande zieht er stärker zusammen, als aufgelöst, und noch heftiger, wenn er seines Krystallenwassers durch Brennen

beraubt worden ist. Er wird daher zu vielen Zwecken zuvor gebrannt oder man läfst ihn wenigstens ganz verwittern. In der Hitze zerfliefst er in seinem Krystallenwasser und schwillt, wenn dies verfliegt, zu einer lockern schwammigen Masse auf, indem er beinahe die Hälfte seines Gewichts verliert. Wegen des Aufschwellens mufs das Brennen in sehr geräumigen Gefäfsen, noch besser auf irdnen Schalen geschehen, man mufs jedoch vermeiden, den Alaun mit den Kohlen in Berührung zu bringen, weil er durch sie zersetzt wird. Der gebrannte Alaun ist übrigens an sich unverändert und kann durch Auflösen und Krystallisiren wiederhergestellt werden. Der kalkartige läfst bei dieser Auflösung Gyps zurück und der eisenhaltige, welcher sich roth brennt, sein Eisenoxyd. Das Brennen ist daher das beste Mittel, einen jeden Alaun zu chemischem Behuf vollkommen rein darzustellen. Nur der ammoniakalische wird durch Verlust des Ammoniaks in der Hitze verändert.

Man bedient sich des Alauns beim Weifsgerben, um die durch Flöfsen und Abhaaren geöffneten Poren des Leders wasserdicht zu verschliefsen. Die Alaunbeitze wird mit Kochsalz, Baumöl, Eyern und Weitzenmehl versetzt. Das sogenannte ungarische

Leder wird unmittelbar in der Alaunbrühe eingeweicht und darin gewalkt, zuletzt aber mit Unschlitt getränkt, um es wieder geschmeidig zu machen. Hier wirkt der Alaun blos als zusammenziehendes Mittel. Dieselbe Wirkung thut er beim Papiermachen, wo man ihm zum Leimwasser setzt (10 Pf. Alaun auf 50 Riefs Papier) um das Papier wasserfest zu machen. Er verschliefst nehmlich die Fasern der Masse, damit sie nicht die Feuchtigkeit als Haarröhren einsaugen können. Zugleich benimmt er dem Leim seine Klebrigkeit, damit das Papier nicht zusammenklebt. Dieselbe Wirkung thut er beim Schönfärben, indem er theils die Haarröhrchen der Zeuge verengert, theils die in ihnen befindlichen Pigmente gerinnen und unauflöslich macht. Vorzüglich stark zieht er lebende organische Körper zusammen, worauf sein medizinischer Gebrauch beruht. Er verstopft die Eingeweide und heilt Diarrhöen, Blutflüsse, Augenflüsse u. s. w., mufs aber der heftigen Wirkung wegen vorsichtig gebraucht oder versetzt werden. Nach Plinius versetzten ihn die Alten mit Honig. Er stillt äufserlich das Blut der Wunden, zieht das wilde Fleisch zusammen und verhindert äufserlich gebraucht sogar die Ausdünstung, daher er aufgelöst wider den üblen Geruch der Füfse

und des Mundes gebraucht wird. Nasenbluten hebt er augenblicklich. Er unterdrückt den Geruch der Blumen, den man ihnen aber durch Waschen mit Branntwein nach einiger Zeit wiedergeben kann, das beste Mittel ihn lange zu erhalten.

Außer der Zusammenziehungskraft dient er auch als ein austrocknendes Mittel, um andere Stoffe zu entwässern, vorzüglich wenn er gebrannt ist. Da er krystallisirt die Hälfte Krystallenwasser enthält und 18 Theile kaltes Wasser zur Auflösung erfordert, so kann er gebrannt 36 Theile Wasser an sich ziehen. Aus diesem Grund gebraucht man ihn zum Trocknen der Stockfische. (Dies ist beiläufig der Grund, warum die Stockfischbrühe silberne Löffel wie Gold färbt, denn der Alaun wird durch den Thran mit der Zeit zersetzt und in Schwefelleber verwandelt, von welcher jene Wirkung bekannt ist.) Wenn man zum Aufbewahren der anatomischen Präparate nicht reinen Weingeist, sondern Branntwein nehmen will, so wird er mit Alaun versetzt, damit sein Wasser nicht auf jene wirken kann und auch bei starkem Weingeiste dient der Alaun dazu, das saftige Fleisch zu entwässern. Trüben und schwachen Wein versetzt man mit Alaun, um ihn stark und klar zu machen. Der Alaun reißt nehmlich das

Wasser des Weines und mit ihm zugleich den darin aufgelösten Pflanzenschleim an sich und sinkt damit im Weine unter, der nach einigen Tagen oben abgelassen werden kann. Die Buchdrucker bestreuen ihre Kissen mit Alaun, damit die Schwärze auf dem Papier leichter trocknet, denn er zieht die wenigen Wassertheile an sich, durch welche das Leinöl noch flüssig ist. Fein gepulverten Alaun gebraucht man wider das Wundwerden der Kinder und zum Einbalsamiren der Todten. Blos durch seine entwässernde Kraft verhindert er die Verwesung derselben.

Da die Säure des Alauns ungeachtet der Zusätze (Flüsse) nie ganz vollkommen neutralisirt ist, so wird er in vielen Fällen als Säure angewandt. Man setzt ihn z. B. der Milch zu, wenn sie nicht gerinnen will. Wenig Alaun sondert blos die Butter ab, viel aber den Käse zugleich. Der Alaun kann vollkommen die Stelle des Laabs oder des in Holland gebräuchlichen Salzgeistes vertreten. Er verdichtet und verhärtet die fetten Oele, daher man ihn dem Unschlitt zusetzt, damit die Lichter räthlicher brennen. Als Säure dient er zur Auskochung vieler Farben, deren Auflösung im Wasser durch Säuren befördert wird, z. E. des Karmins.

Dieselbe Bewandniſs hat es auch mit der Alaunprobe der Färber, wodurch man ächte und unächte Farben unterscheidet, nehmlich bei rothen, blauen und violetten Farben. Man kocht das Zeug 5 Minuten in verdünnter Alaunauflösung und wäscht es dann mit Wasser aus. Die ächte Farbe wird bleiben, die unächte aber durch die Säure aufgelöst und verwaschen werden.

Bei den bisherigen Anwendungen wirkt der Alaun an sich und unzersetzt, bei denen folgenden aber mit Zersetzung durch einen seiner Bestandtheile. Die Thonerde des Alauns wird durch Kalk, Kali und Natron, wenn sie auch kohlensauer sind, niedergeschlagen. Auf diesem Wege bereiten sich die Chemiker reine Thonerde, indem sie Alaunauflösung mit Potaschen- oder Sodeauflösung vermischen und die niedergeschlagene Thonerde durch Filtriren absondern, welche jedoch durch Aussüſsen und andere Mittel mit Mühe von aller Schwefelsäure zu befreien ist. Derselbe Prozeſs kommt in den Künsten sehr häufig vor, ohne daſs man jedoch die Thonerde absondert. Sie wird besonders durch ihre Zartheit, ihr blendendes Weiſs und ihre Klebrigkeit nützlich, wie auch dadurch, daſs sie im Wasser nicht wieder erweicht, wenn sie vollkommen erhärtet ist

und im Feuer unschmelzbar ist. Ihrer Farbe wegen dient sie zum Renoviren der Gypsbüsten. Man löset reines Gummi in Kalkwasser auf und taucht die Gypsbilder hinein. Sobald sie trocken geworden, benetzt man sie mit Alaunwasser, wodurch sie augenblicklich schneeweiſs werden. Der Alaun wird nehmlich vom ätzenden Kalk zerlegt, wodurch ein doppelter Niederschlag von Thonerde und Gyps entsteht. Derselbe Niederschlag aus Alaun- und Kalkwasser giebt einen dauerhaften Kütt für Glas, Porcellan, Töpferzeug und Eisen, der sowohl im Wasser als im Feuer steht. Er trägt auch zur Dichtheit des gewöhnlichen weiſsgaaren Leders bei; denn da die Weiſsgerber ihr Leder vor dem Beitzen in Alaun mit Kalk enthaaren, so werden die Poren des Leders mit Kalk angefüllt, welches aber durch den Alaun nachher in jenen Kütt verwandelt wird.

Die Lockerheit und Klebrigkeit der frisch niedergeschlagenen Thonerde macht sie besonders geschickt, sie mit allerlei Farbestoffen zu verbinden, wobei sie nicht nur deren Masse vermehrt, sondern auch ihre Verdichtung verhindert, wodurch jene dunkel und todt werden würden. In dieser Eigenschaft dient der Alaun zur Bereitung des Ber-

linerblaues, zur Schreibtinte, insonderheit macht seine Thonerde den Körper der Lackfarben aus. Man kocht die Farben zuerst in Alaunauflösung aus und versetzt den Absud mit Kalilauge. Sogleich verbindet sich das Kali mit der Schwefelsäure und bleibt aufgelöst, indeſs die Thonerde des Alauns mit dem Pigment vereinigt niedergeschlagen wird. Man sondert den Lackniederschlag durch Filtriren von der Flüssigkeit ab, süſst ihn vom anhängenden Salze aus und trocknet ihn in Kegelform auf Löschpapier. So bereitet man Florentiner Lack aus Cochenille, andere rothe aus Fernambuck, Krapp und rad. anchusae, gelben Lack vom Ginster, Avignon, Curkume und Birkenblüten, rosenrothen vom Ahorn-, Linden- und Espensplint, blauen von Lackmus und Neublau, orangefarbenen vom Orlean, grünen vom Kupfervitriol, violetten vom Indig, braunen vom Pflaumensplint u. s. w. Wenn man die gefärbte Alaunauflösung statt des Kali mit Kreide oder Kalk fällt, so erhält man gröbere Lackfarben, dergleichen das Schüttgelb und das gewöhnliche rothe Kugellack aus Fernambuk sind.

Man reibt mit pulverisirtem Alaun die Zähne, um sie schön weiſs zu erhalten und den Zahnstein wegzunehmen, der vorzüg-

lich aus salpetersaurem Kalk besteht. Der Alaun zerlegt ihn durch doppelte Wahl. Es entstehen lockere Niederschläge von Gyps und Thonsalpeter, welche das Mundwasser leicht wegführt.

Der bekannte Hombergische Pyrophor oder Selbstzünder ist ein in Thonleber verwandelter Alaun. Man glüht in einer eisernen Pfanne drei Theile Alaun und einen Theil Zucker, Gummi oder Honig unter beständigem Umrühren bis zu einem schwarzen Pulver. Dies wird in einer irdnen Flasche im Sandbade so lange geglüht, bis die entstandene unvollkommene Schwefelsäure ganz entwichen ist, und dann wohl verschlossen aufbewahrt. Streut man von diesem Pulver etwas auf Papier und haucht es an, so entzündet es sich, dient also als ein gutes, wiewohl gefährliches Feuerzeug. Mit der Zeit verliert der Pyrophor seine Kraft, welche man ihm jedoch durch wiederholtes Ausglühen wiedergeben kann. Die Erklärungen des Phänomens sind manchfaltig, aber unzureichend.

I. C.

Ueber die Parasiten der Schuttgebirge.

Feuerstein. Demant. Türkis. Probirstein. Holzstein. Bernstein. Blaueisenerde. Goldsand. Eisensand. Rubin. Sapphir. Zirkon. Hyacinth. Chrysolith.

Der Feuerstein, der wohlfeilste unter allen diesen, übertrifft sie doch alle in Rücksicht des Nutzens und steht daher billig oben an. Die übrigen könnten wir entbehren, ihn nicht. Es ist eine tophartige Substanz, welche bis auf wenige Procent ganz aus Kieselerde besteht, wahrscheinlich der letzte Niederschlag des Kieselgehaltes im Meerwasser, vielleicht auch das Produkt heifser Quellen, die im Schoofse des Meeres entspringen, gewifs aber ein Erzeugnifs des Meeres, wie die so häufig eingemengten Meerthierversteinerungen beweisen. Er kommt nie auf Ur- oder Flötzgebirgslagern, selten auf Gängen mit andern Geschieben, um so häufiger aber in Schuttgebirgen, in Sand, Letten und vorzüglich in den Kreidegebirgen der Küsten-

länder vor. Oft geht er in Hornstein, zuweilen in Kalcedon über und sein Mischungsverhältniſs ist nicht immer dasselbe, in welchem Verhältniſs auch Härte, Bruch und Scharfkantigkeit variiren. Wegen dieser Ungleichheit haben ihn die Alten, ob sie ihn gleich kannten, nicht genau determinirt. Plinius benennt vielerlei Steinarten silex, unser Feuerstein ist sein silex globosus. Späterhin nannte man ihn wegen des Gebrauchs pyromachus und wegen des Vorkommens silex cretaceus. Einige Zeit lang hieſs er Hornstein und dieser Nahme kommt ihm allein von Rechts wegen zu, was die Aehnlichkeit mit Horn betrifft.

Unter allen Fossilien schickt er sich am besten zum Feuerzeug, theils wegen seiner Härte und weil er gern scharfkantig abbricht, theils, weil er die stärkste Reibelektricität besitzt. Wenn man die Schärfe eines Feuersteins an die Fläche eines andern stöſst, so erhält man sehr lebhafte elektrische Funken, welche aber nicht zünden, weil die Zunderstoffe keine elektrische Leitkraft besitzen, mithin den Funken nicht anziehen. Der Stahl hingegen fängt den Funken begierig auf und der Stahlsplitter, welchen die Schärfe des Feuersteins abschneidet, wird durch ihn augenblicklich entzündet und in Hammer-

schlag verwandelt, in welcher Gestalt man ihn auf einem untergelegten weiſsen Papier durch das Vergröſserungsglas erblickt. Die Verbrennung des Stahlsplitters erregt hinlängliche Hitze, um den Zunder in Brand zu setzen, ja, sie reicht hin, um einen kleinen Theil Salpeter zum Glühen zu bringen und seines Sauerstoffs zu entbinden, aus welchem Grunde der salpetrisirte Zündschwamm leichter fängt.

Die Zeit der Erfindung des Feuerzeugs ist unbekannt. Vorher erregte man theils das Feuer durch anhaltendes Reiben zweier Hölzer an einander, oder man unterhielt das natürliche durch Blitze erregte Feuer beständig, so wie es noch spät in den gottesdienstlichen Gebräuchen gehalten wurde. Prometheus erfand eine Art von Lunte (ferula) und ihm wird wahrscheinlich deshalb schuld gegeben, daſs er das Feuer vom Himmel h e i m l i c h entwendet habe. Von diesem und dem Schlagfeuer sagt Plinius: ignem e silice Pyrodes Cilicis filius, eundem adservare in ferula Prometheus monstravit. Die erstern Worte sind aber bloſse Mythe, denn pyrodes ist im Griechischen eben dasselbe, was die Franken feu portatif, was wir Feuerzeug nennen und Cilix ist nichts anders als silex. Doch könnte der umgekehrte Fall

statt finden, daſs man die ersten Feuerzeuge aus Cilicien erhalten und daher der Nahme silex entstanden sey. Vom Verfahren der Alten giebt übrigens eine andere Stelle des Plinius Nachricht, wo er vom pyrites oder Schwefelkiese sagt: hi exploratoribus castrorum maxime necessarii, qui clavo vel altero lapide percussi, scintillas edunt, quae exceptae sulphure aut fungis aridis, vel foliis, dicto celerius ignem trahunt. Nach derselben Stelle nannte man auch einige Kieselarten pyrites, Feuerstein. Man gebrauchte überhaupt alle Kieselarten zu demselben Zweck und nur erst in neuern Zeiten hat man dem Feuerstein so einmüthig den Vorzug zugestanden, daſs er schon in der natürlichen Rohheit zum häuslichen Gebrauche Marktwaare geworden ist und da, wo man ihn nicht findet, aus dem Auslande geholt wird.

Seit der Erfindung des Schieſsgewehrs hat man erst angefangen, den Feuerstein künstlich zuzurichten. Zuvor entzündete man die Büchsen mit Lunten oder mit Schwefelkies und einem stählernen Rade. Der Gebrauch des Feuersteins mit dem Schloſs macht eine neue Epoche im Jagd- und Kriegswesen. Der ursprüngliche Nahme des Feuersteins im Wendischen und Englischen ist Vlynz, Flins,

Flint. Daher nannte man die Büchsen mit Steinen Flinten und wiederum die zugerichteten Feuersteine Flintensteine. Die Erfindung der Zurichtung gehört Frankreich allein, wo man sie sehr lange Zeit als ein Geheimniſs betrieb. Jetzt werden auch in England, Dänemark und Tyrol Flintensteine geschlagen, indeſs haben die französischen von Natur den Vorzug der gröſsten Härte. Sie zerspringen nicht so leicht, als die andern und bleiben vorzüglich scharfkantig. Es ist übrigens ungegründet, daſs man nur einige Sorten des Feuersteins zu Flintensteinen zurichten könne. Man hat auch aus unsern deutschen Feuersteinen, wie sie in Sand und Letten zerstreuet liegen, Flintensteine geschlagen, aber sie zerspringen auf den ersten Schlag. Ehe man von der Zurichtung Nachricht hatte, glaubte man, sie würden geschliffen oder aus einer weichen Masse geschnitten, weil man ihre Form so gleich und egal fand. Es ist aber gewiſs, daſs sie durch Zerschlagen mit Hämmern gebildet werden. Um sicherer zu hauen, macht man jedesmahl den Stein so weit naſs, als er abspringen soll. Es springen muschelförmige Stücken ab, denen man die schärfste und beste Kante läſst, Seitenkanten und Rücken aber werden mit Zangen stumpf abgezwickt, wie man dies an

den

den mehrsten Flintensteinen deutlich sieht, damit sie fest in den Hahn gefaſst werden können. Es ist nicht zu erwarten, daſs bei dieser Methode die Flintensteine alle so egal fallen sollten, als wir sie beim Kaufmann finden. Viele verunglücken und die gelungenen haben theils verschiedene Gröſse, theils verschiedene Form. Einige haben zwei convergirende Flächen, andere drei, wovon zwei parallel laufen und von der dritten schief durchschnitten werden. Noch andere sind vierflächig und doppeltkeilförmig mit einer stumpfen und einer scharfen Kante. Die zweite Sorte ist die beste, weil sie am festesten eingeschraubt werden kann. Man sortirt sie nach diesen Formen und nach der Gröſse zu Musketen- oder Pistolensteinen und verpackt jede Sorte mit eignen Zeichen. Die röthlich grauen kalcedonartigen sind die besten. Nächst diesen kommen die schwarzen, die schlechtesten aber sind die hornsteinartigen hellgrauen, welche nicht durchscheinen.

Man kann auch unsere kleinern Feuersteine in reguläre Flintensteine zertheilen, wenn man sie glühend macht und mit nassen Bögen schlägt, wie oben bei Gelegenheit des Quarzes angeführt worden ist. Uebrigens ist es sehr wichtig auf Surrogate für die Flinten-

steine zu denkeu, denn erstlich ist der Verbrauch derselben, beim Militär nicht allein, sondern auch unter den Tabaksrauchern, ungeheuer und geht dafür eine grofse Summe jährlich aufser Landes; dann aber verbietet Frankreich zur Zeit des Krieges die Ausfuhr derselben, in welchem Fall man sie blos mittelbar von den Holländern erhandelt. Die Nürnberger geschliffenen Flintensteine von Kalcedon, Jaspis und Granat sind zu theuer und haben doch nicht die Härte und Scharfkantigkeit des Feuersteins. Man müfste eine Substanz wählen, welche nicht leicht zerspringt und doch immer wenigstens scharfe Ecken behält. Vielleicht würde dieser Zweck im Falle der Noth durch eine künstliche Masse zu erreichen seyn, wenn man unsere inländischen Feuersteine oder Kalcedon pulverisirte, oder nur einen scharfeckigten Quarzsand in deren Ermangelung, mit einem leicht schmelzbaren Thon in dem Verhältnifs versetzte, dafs des Thons gerade genug wäre, den Sand zusammenzuhalten. Wenn man nun das thonichte Bindemittel in Porcellanverglasung setzte, in einer Hitze, wo der Sand selbst nicht verändert wird, so würden diese Steine nicht leicht zerspringen und an den Kanten immerfort scharfe Ecken behalten. Man könnte sie in grofser Menge

und sehr wohlfeil liefern, denn man würde sie wie die Ziegel auf Formtafeln zu Millionen auf einmahl formen können.

In ältern Zeiten bediente man sich der scharfkantigen Feuersteine zu schneidenden Instrumenten. Man findet noch zuweilen in den Grabmählern der alten Völker dergleichen Messer. Auch die steinernen Messer, deren sich die Hebräer nach Josua zum Beschneiden bedienten, gehören wahrscheinlich hierher, so wie die, womit die Priester der Cybele kastrirt wurden. Man hat den Nahmen silex nicht ohne Wahrscheinlichkeit von diesem Gebrauche hergeleitet, silex soll nehmlich aus sicilex zusammengezogen seyn, welches in mehrern Stellen der Alten in der Bedeutung eines schneidenden Werkzeuges vorkommt und von scindere hergeleitet wird. Ursprünglich mag es eine Holzsäge bedeutet haben (von seco und ilex). Man würde jetzt über den Einfall lachen, einen Baum mit Flintensteinen zu fällen, indessen vor Erfindung des Kupfers und Eisens mufsten sich die Menschen nicht viel besser behelfen, als die Biber, welche ihr Bauholz mit den Vorderzähnen absägen. Das Pulver der Feuersteine wird noch heutiges Tages als Smirgel zum Steinschneiden und Glasschleifen gebraucht, besonders die Abgänge der Flinten-

steinschläger. Ehedem bediente man sich dieses Pulvers, um äufserlich Hautreiz zu erregen. Ein englischer Hufschmidt erfand zuerst die Kunst, den Feuerstein durch Calciniren zu pulverisiren und bediente sich dieses Pulvers, um die Blindheit der Pferde zu kuriren. Es wurde ihnen in die Augen geblasen und zerschnitt mechanisch die das Auge verdeckenden Schleimhäute. Aufserdem bedient man sich des Feuersteins, um in die gläsernen Thermo-Baro-Aero- und Eudiometer Skalen einzuschneiden, Nahmenzüge und Figuren in frisch geblasene Trinkgläser zu graben und endlich statt des Demants schneiden die Glaser oft mit ihm ihre Glastafeln nach dem Lineale, welches ehemahls allgemein geschahe.

Er macht das Hauptingredienz zum englischen Steingut, welches von ihm den Nahmen Flint-ware, Steingut erhalten hat. Man kalcinirt ihn vorerst in Flammiröfen mit Steinkohlen und Holz, wodurch er bald opalartig milchweifs, und endlich zerreiblich wird. Der kalcinirte Stein wurde anfänglich in Mörsern von Stahl, nachher durch Rofsmühlen pulverisirt, wobei aber viele Arbeiter wegen des eingeschluckten Staubes an Lungenentzündungen starben. Um dies Stäuben zu verhüten, wird er jetzt nafs fein-

gemahlen. Man bediente sich anfänglich dazu der Granitmühlsteine, nach der Zeit hat man aber einen Bruch von sehr groſsen Feuersteinen entdeckt, die die erforderliche Härte haben und das Pulver nicht verunreinigen, wie jene. Man hütet sich hiebei, das zu zerreibende Pulver mit Eisen in Berührung zu bringen, weil es wegen seiner Härte viel Eisen abnagen würde, wovon das Steingut unscheinbar werden müſste. Das feingemahlne Pulver bildet mit dem Wasser eine dicke Milch, welche man mit einer eben so dicken Milch von geschlemmtem Pfeifenthon in dem Verhältniſs zusammengieſst, daſs vier Maaſs Feuersteinmilch auf zwanzig Maaſs Thonmilch oder 1 Pfund Feuerstein auf 5 Pfund Thon kommen. Man läſst diese Mischung sich nicht setzen, wodurch sich der schwerere Feuerstein unten absondern würde, sondern man rührt sie in irdnen Trögen so lange um, bis alles überflüssige Wasser verdunstet und die Masse plastisch geworden ist, wodurch zugleich die Vereinigung beider Gemengtheile vervollkommnet wird. Wenn jenes Verhältniſs des Feuersteins überschritten wird, so wird das Steingut sehr spröde und rissig. Zu Brosely bediente man sich des Feuersteins zur Flint-ware schon 1697.

Mit Flüssen versetzt verglaset sich der Feuerstein vollkommen und giebt das härteste und vollkommenste Glas, welches von ihm Flintglas benannt wird. Es ist die Erfindung des Engländers Ravenskroft und wird aus 24 Theilen kalcinirtem Feuerstein, 7 Theilen Bleikalk und 8 Theilen Salpeter bereitet. Diese Masse erfordert eine große und anhaltende Hitze, wenn sie vollkommen dünn, ohne Blasen und wellenförmige Streifen fliessen soll, ob sie gleich leichtflüssig genug ist. Das Flintglas ist besonders deshalb merkwürdig, daſs es wegen des Bleioxyds eine stärkere die Farben zerstreuende Kraft besitzt, als das Krystallglas, weshalb es zu den achromatischen Fernröhren unentbehrlich geworden ist. Diese erfand Dollond 1755, indem er das Objektivglas aus einem Hohlglase von Flintglas und einem erhabenen von Kronglas zusammensetzte. Nach der Verbesserung des jüngern Dollond besteht das Objektivglas aus zwei convexen Krongläsern und einem Hohlflintglas in der Mitte. Das beste Flintglas erhält man noch jetzt aus England, da wohl die Bestandtheile, aber nicht die besten Handgriffe bekannt geworden sind.

In England schüttet man die Feuersteine auf die Chausseen, wo sie bald zermalmt

werden und dann wie gestoſsenes Glas aussehen. Sie machen die Wege bequem, aber den Staub gefährlich. Aus den gröſsern Feuersteinen schneidet man Platten zum Abreiben der Farben, welche in den Porcellan- und Blaufarbenwerken sehr gesucht und theuer bezahlt werden. Man hat Reibschaalen von Feuerstein für die Chemiker, Glättsteine davon für die Buchbinder, Kattunglätter, Vergolder, Papiermacher u. s. w., auch geschliffene Stücken mit Koralliten und andern Versteinerungen für Liebhaber.

Vom Feuerstein führt die geognostische Ordnung zu einem chemisch sehr heterogenen Stoffe, dem Diamant, der nicht nur unter allen Körpern die gröſste Härte besitzt, da er in Stahl und alle andere Edelsteine einschneidet, ohne von ihnen gegenseitig angegriffen zu werden, — sondern auch unter allen durchsichtigen Körpern die vollkommenste Durchsichtigkeit und die gröſste Dichtigkeit hat, derentwegen er die einfallenden Lichtstrahlen am stärksten bricht, woraus der ihm eigenthümliche innere Demantglanz entsteht. Durch diese beiden Eigenschaften hat er seit grauem Alterthum schon die Aufmerksamkeit der Menschen an sich gezogen.

Seiner Härte wegen nannten ihn die Griechen αδαμας, den Unbezwinglichen, und mit diesem königlichen Titel vereinigte er zu Plinius Zeiten, wie in den unsrigen, die Herrschaft über alle fossile Stoffe als das kostbarste in der Natur, wozu freilich die Seltenheit desselben und die Eitelkeit der Menschen das Meiste beigetragen hat, denn unentbehrlich ist er nicht.

Dieses Fossil ist ursprünglich in Oktaëdern krystallisirt, daher ihn Linné den steinernen Alaun nennt; oft sind die Krystallen aber irregulär, verschoben und gehen in dreiseitige Doppelpyramiden oder Säulenformen über. Der Bruch ist nach einer Richtung zu blättrig, sonst aber muschlich und sehr scharfkantig. Die Farbe ist gewöhnlich grau, seltner blau, gelb, grün und rosenroth; die wenigsten sind ganz farbenlos und diese stehen im höchsten Preise. Durch Reiben werden sie elektrisch und leuchten sehr lebhaft im Dunkeln, wenn man sie auf Glas reibt, erwärmt oder im Sonnenschein liegen läſst. Der unnachahmliche Glanz des Demants äuſsert sich in der Entfernung stärker, als in der Nähe, wird aber erst durch das Schleifen wirksam.

Man konnte den äuſsern Kennzeichen nach nicht anders, als den Demant für ein

erdiges Fossil zu halten, und einige Oryktognosten trotzen noch jetzt auf jene, indem sie ihn nach Bubnas Beispiel für flufssaure Kieselerde halten. Aus dieser Annahme, welche jedoch nicht einmahl begründet genug ist, würde nur das einzige Phänomen der Verflüchtigung des Demants zu erklären seyn, da die Flufssäure bekanntlich etwas Kieselerde verflüchtigen kann. Aber sie hält die nähere Prüfung nicht aus, denn jene Verflüchtigung findet nur in Berührung mit Sauerstoffgas oder kohlensaurem Gas statt, die Flufssäure hat so wenig auflösende Kraft auf den Demant, als alle andere Säuren, eben so wenig die Laugensalze. Auf der andern Seite haben die Versuche eines Lavoisier, Lampadius und Andrer außer Zweifel gesetzt, daſs der Demant nicht nur im freien, heftigen Feuer, sondern auch im Sauerstoffgas und salzsauren Gas mit Flamme verbrennt, gänzlich zerstört wird und nur kohlensaures Gas bildet, daſs er mit dem Salpeter wie Kohle verpufft und Eisen in Stahl verwandelt; lauter Bestätigungen der Lavoisierschen Theorie, nach welcher der Demant nichts anders ist, als der reinste krystallisirte Kohlenstoff, ein von der Natur abgeschiedenes Element. Von der Kohle unterscheidet er sich dadurch, daſs er nicht nur von erdi-

gen Bestandtheilen, sondern auch vom Wasserstoff und Sauerstoff frei ist, welche letztern die schwarze Farbe der Pflanzenkohle veranlassen. Ein sehr geringer Antheil derselben verursacht die graue Farbe und dunkle Flecken der Demante.

Die Demante werden entweder in gewissen Muttergesteinarten gegraben oder in nahen Flüssen gesammlet. Die Grubendemanten sind vorzüglicher, weil sie theils durch das Muttergestein, theils durch eine ihnen wesentlich eigene steinerne Rinde vor dem Verwittern geschützt werden. Die Flufsdemanten findet man nicht nur ohne Rinde, da diese beim Rollen im Wasser leicht abspringt; sondern ihre Krystallform ist auch mehr oder weniger rundgeschliffen. Sie sind weicher und weniger klar, als jene. In Rücksicht des Geburtsorts unterscheidet man vorzüglich die ostindischen von Visapur, Golkonda, Dekan, Malakka und Ormus — von den brasilischen oder westindischen, die man im Distrikt Yritaurey gräbt. Dieser Unterschied wird sowohl durch das verschiedene Vorkommen in verschiedenen Gebirgsarten, als auch nach Bubna durch das verschiedene chemische Verhalten der ost- und westindischen Demante gerechtfertigt.

Die ostindischen kommen mehrentheils in einem farbigen eisenschüssigen Sande vor, der theils in Lagern ansteht, theils die Klüfte andrer Gesteinarten ausfüllt. Nach Taverniers erster Nachricht fand das Letztere in Visapur statt. Man brach daselbst einen Sandsteinfelsen nach und nach weg, um gewisse Adern frei zu machen, die ½ - 1 Zoll stark und voll jener mürben Erde waren, worin die Demanten steckten. Diese Erde wurde mit langen eisernen Haken ausgeklaubt, so weit man reichen konnte, und dann wieder Gestein weggesprengt. Die Demanten wurden durch Schlemmen aus der Erde geschieden. Von den Gruben zu Colure in Golkonda stimmen die Berichte Taverniers und des Grafen von Marshall darin überein, daſs daselbst die Demanten in einem Lager von gelbem Sande gegraben wurden. Dem erstern zufolge richten sie sich in der Farbe nach der sie umgebenden Erde und so wie diese schwärzlich, gelb, roth, grün oder bläulich ist, so sind auch die darin eingeschlossenen Demante gefärbt. Da Tavernier ein Mann vom Metier war, so verdient diese merkwürdige Beobachtung um so mehr Glauben und könnte zu der Meinung veranlassen, der Demant sey auf nassem Wege wirklich in jener Masse selbst gebildet worden, so wie

die Gypsspathkrystallen im eisenschüssigen Gypsmergel, an denen man dasselbe Phänomen beobachtet. Demselben Reisebeschreiber zufolge sollen die Gräber schon an der Farbe und einem gewissen Geruche der Erde erkennen, ob und was für Demanten sie an verschiedenen Stellen finden werden. Man erkenne die Demanten erst nach sorgfältigem Abwischen, denn sie wären von Natur mit einer öligen Fettigkeit überzogen, welche wahrscheinlich sowohl jenen Geruch verursacht, als zur Entstehung einer Steinrinde Gelegenheit giebt. Marshall redet nur von einer grünlichen Oberfläche der weifsen Demante. Nach ihm stehen auch die Gruben zu Kodawilikl, Mallabar und Buttepallen in derselben gelben Erde. Man wäscht sie mit vielem Wasser in ausgemauerten Gruben, worin sich die Demanten als die gröfsten Theile zuerst absetzen. Das Waschwasser mit dem Unrath wird zur Seite abgelassen und die Steine in Sicherträgen ausgesondert.

In Brasilien gewinnt man nach Andrada seit 1780 viele Demanten aus dem Sande des Flusses Tucambirucu. Seit dieser Zeit hat der Demant wegen der Menge sehr vom ehemahligen Werthe verloren und würde noch weit mehr verlieren, wenn Portugall nicht dafür sorgte, nur eine gewisse Anzahl jähr-

lich zu verkaufen. Indessen sieht man jetzt bei den Juwelirern fast nur brasilische Demante. Das ganze Tagegebirge in der Nähe jenes Flusses führt Demanten und theilt sie dem Flusse erst mit. Es ist ein breccienartiger Thoneisenstein, so wie unsere Eisennieren und die Demanten liegen oktaëdrisch krystallisirt in den Höhlungen der Eisennieren oder Aetiten. Man nennt daselbst den Eisenstein, welcher zugleich Goldkörner bei sich führt, Caskalho. Er wird mit Fäusteln klein geschlagen, in Böte gestürzt und darin mit dem Flufswasser gewaschen. Dieser Procefs mufs das im Grofsen leisten, was unser Siebsetzen im Kleinen ist. Durch das Zerschlagen des Muttergesteins werden aber viele Demante beschädigt und bekommen Sprünge.

Wenn man das Vorkommen des ost- und westindischen Demants vergleicht, so haben wir in beiden Fällen Eisen als die Mutter des Demants zu betrachten und in dem einen fallen die Spuren von Steinöl auf. Sollte ihn die gegenseitige Einwirkung beider Stoffe erzeugen? Man sollte glauben, letzteres wäre durch Eisenoxyd seines Wasserstoffs beraubt und dadurch in reinen Kohlenstoff verwandelt worden, der nicht mehr flüssig bleiben konnte. Weissagend stellte Bergmann den Demant mit dem Steinöl zusammen.

In beiden Indien wird der Demant nicht verarbeitet. Nur die fehlerhaften schleift man ab, um Sprünge u. dgl. wegzunehmen. Die vollkommnern werden roh nach Europa verhandelt. Der Preis der rohen und geschliffenen Diamanten richtet sich nach der Gröſse, Farbe, Reinheit, dem Wasser und der Form. Vom brasilischen kostet der Karat (4 Gran oder $\frac{1}{72}$ Loth) im Durchschnitt 13 Thr., vom ostindischen aber 20 - 30 Thlr. roh; geschliffen sind sie mehr als doppelt so theuer. Man reducirt im Handel das Gewicht des Steines auf Grane, die Zahl derselben wird quadrirt und das Quadrat mit dem in Rücksicht der Farbe u. s. w. für jeden Gran bestiminten Preise multiplicirt, so entsteht der Werth des Steins, der aber bei sehr groſsen nicht gehalten wird. Nach der Hamburger Taxe wird das Gewicht auf halbe Gran reducirt und der Quotient quadrirt, worauf das Quadrat den Werth in Thalern giebt. Von kleinen geschliffenen Gransteinen kostet der Karat 40 - 50 Thlr. Die farbenlosen sind doppelt so theuer im Gran, als die gefärbten. Sprünge, Federn, Flecken und Wolken machen die Steine sehr gering, kommen aber bei geschliffenen selten vor, weil man sie verwirft. Steine vom reinsten Wasser heiſsen die, welche die vollkommen-

ste Durchsichtigkeit besitzen. Was endlich die Schleifform betrifft, so sind die Brillanten 5mahl theurer als Rosensteine, diese doppelt so theuer als Tafelsteine und dreimahl so theuer als Dicksteine. Von dem schönsten Brillanten gilt 1 Karat 100 Thlr. Der gröſste Demant war bisher der des Mogols, welcher roh 900 Karat gewogen haben soll. Die allermeisten sind nur von $\frac{1}{10}$ Karat Schwere.

Die erste Arbeit mit dem Demant ist das Spalten, eine neuere Erfindung der Holländer, da man ihn in ältern Zeiten zerschlug oder durchsägte. Der Vortheil des Spaltens beruht darin, daſs man die Richtung genau trifft, in welcher der Demant blättrig ist. An den kieselförmigen Fluſsdemanten kann man diese leicht finden, da die Blätter oft schon natürlich abgesondert sind und sich durch Prismatisiren oder durch eine zwischen den Blättern liegende färbende Materie verrathen, aber dergleichen natürlich gespaltene Steine werden nicht verarbeitet, weil sie oft auch Sprünge haben, die man nicht sogleich entdecken kann, die aber während der Bearbeitung sich ablösen und alle Arbeit vereiteln. Man unterwirft vielmehr jeden zu schleifenden Demant vorher der Löschprobe. Er wird langsam im Sandbade heiſs gemacht und dann in kalt Wasser geworfen. Die natürli-

chen Ablösungen trennen sich dabei sogleich, bleibt aber der Stein ganz, so wird er auch jede andere mechanische Behandlung aushalten. Bei diesen erfährt man die Richtung der Blätter aus der Krystallform, welche in allen Fällen als eine Doppelpyramide anzusehen ist. Die Blätter laufen mit der gemeinschaftlichen Grundfläche jener oder mit den Seitenkanten parallel, so dafs jeder Demantoktaeder beim Zerspalten zwei vierseitige Pyramiden und einige andere vierseitige Tafeln mit ungleichen Grundflächen giebt. Beim regulären Oktaeder würde die eigentliche Spitze nicht leicht von den Ecken der Grundflächen zu unterscheiden seyn, jedoch sind die Krystallen nur sehr selten regulär, sondern gewöhnlich an den Seitenkanten abgestumpft. Das Spalten geschieht folgendermafsen. Man küttet den Demant mit Colophon und Ziegelmehl an einen Griffel, um ihn leichter handhaben zu können, so dafs eine Pyramide frei, die andere verdeckt ist. Alsdann ritzt man die Seitenflächen der erstern (parallel mit der Grundfläche) mit der Spitze eines andern Demants. In die Ritze wird ein feiner Stahlmeissel eingesetzt und behutsam geschlagen, wodurch ein Sprung entsteht, welcher sich vollkommen abtrennt, sobald man den Stein heifs macht und in

Wasser

Wasser ablöscht. Einige Arten des Demants wollen sich schlechterdings nicht spalten lassen, besonders die von Ormos, welche deshalb von den Holländern Divelsteen, Teufelssteine geheiſsen werden. Entweder mangelt ihnen der Blätterbruch und sie brechen in allen Richtungen muschlich, oder wahrscheinlicher sind es solche, an denen man die Spitzen nicht von den Seitenecken unterscheiden kann. Diese werden mit einem Stahldrathe durch Demantpulver zersägt. Da hierbei der Drath sehr schnell abgenutzt wird, so muſs man den Ort beständig verändern. Das Schneiden ist, wie leicht zu erachten, sehr langweilig. Ein Demant von 20 Karat Schwere erfordert zwei Monat zum Zerschneiden und dazu 20 Karat Demantpulver, soviel, als er selbst wiegt. Das Demantschneiden, Schleifen und Brillantiren war den Alten unbekannt und wurde erst in der Mitte des 15ten Jahrhunderts von Ludwig van Berquen aus Brügge in Flandern erfunden, welcher 1475 den groſsen Demant Karls des Kühnen von Burgund geschliffen hat, den die Schweitzer erbeuteten.

Die Schleifform muſs sich nach der ursprünglichen Krystallform richten, damit man weniger Mühe und Abgang habe. Der letztere ist ohnehin beträchtlich genug und muſs

oft absichtlich vergröſsert werden, um den Stein von gewissen Fehlern zu befreien. So hielt der oben erwähnte mogolische Demant, der roh 900 Karat (nach Tavernier nur 733) betrug, nach dem Schleifen nur 280 Karat. Der Pittsche Demant wog roh über 200, geschnitten 137 Karat. Um diesen Abgang zu vermeiden, werden die gröſsten, vorzüglich die schönern Fluſsdemanten gar nicht regulär geschnitten, sondern entweder polyedrisch facettirt (Pendeloquen) oder rund und eyförmig polirt. Von dieser Art ist der russische Demant von 215 Karat, der die Gröſse und Form eines Taubeneyes hat. Die gespaltenen Steine geben entweder Dünnsteine, oder Docksteine. Die erstern entstehen von den dünnen Tafeln aus der Mitte und von den natürlich abgesonderten Blättern der Fluſsdemanten, die Docksteine aber von den dickern Tafeln aus der Mitte, oder von den Spitzen oder endlich auch aus ganzen, ungespaltenen Steinen, wenn sie keine Fehler haben. Die Dünnsteine sind entweder unten und oben platt und heiſsen dann Tafelsteine, oder unten platt und oben brillantirt, in welchem Falle man sie Rosensteine oder Rosetten nennt. Die dünnsten Tafelsteine werden auf Bergkrystall aufgeklebt und geben die halbächten Doubletten

Sie haben nur an den Seitenkanten einige Facetten, welche von der Seite spielen. Die Rosensteine sind jederzeit dicker, als jene, denn auſserdem könnte man sie nicht brillantiren. Die schönsten Rosetten entstehen von den Spitzen gröſserer Steine und sind zugleich die härtesten, denn die Spitzen sind an allen krystallisirten Fossilien der reinste und härteste Theil. Die äuſsern Facetten sind natürlich, die Spitze aber mit künstlichen abgestutzt. Die regulärsten Rosetten entstehen aus Oktaëdern, aus den dreiflächigen Pyramiden aber, deren Flächen gewöhnlich ungleich sind, schnitt man ehedem die Herzdiamanten, deren Grundfläche ein Herz vorstellt; sie sind aber, so wie die harten Frauenherzen, aus der Mode gekommen. Zu den Dicksteinen gehören die Brillanten und die gewöhnlichen Dicksteine. Die Brillanten sind doppelpyramidal, aber mit zwei Reihen Facetten abgestutzt, gewöhnlich so, daſs eine Spitze bleibt und die entgegengesetzte zur Facette abgeschliffen wird. Die schönsten Brillanten sind die, deren Ecken in einer gemeinschaftlichen Kugelfläche liegen, so daſs Höhe, Breite und alle Dimensionen gleich groſs ausfallen. Der Grund davon liegt darin, daſs man alsdann in jeder Richtung und von jedem Gesichtspunkt aus

gleich viele Flächen zugleich spielen sieht. Die schlechtern Dicksteine kommen der natürlichen Krystallform am nächsten, indem man von verschobenen Krystallen nur die schärfern Zuspitzungskanten, oder die Spitzen weggeschliffen hat, um die ungleichen Flächen einander anzupassen. Hierher gehören die sogenannten Würfeldemanten von Malakka, denn wenn man alle Ecken eines Oktaëders stark abstumpft, so entsteht ein an den Ecken abgestumpfter Würfel. Diese kommen bei uns gar nicht mehr vor, denn man zerspaltet sie zu Tafelsteinen, wozu sie sich vor allen andern schicken, weil man sie auf die Seitenflächen legen und durch senkrechten Stofs spalten kann.

Das Schleifen des Demants geschieht mit dem nachher zu beschreibenden Demantbort auf einer horizontal umgetriebenen Scheibe von Stahl oder Gufseisen, auf welche er fest angedrückt wird. Das Schleifpulver selbst wird immer feiner und dient endlich auf derselben Scheibe auch zur Politur. Beim Schleifen wird der Stein in eine Hülse mit Zinnloth eingefafst und mit dieser durch einen Quadranten festgehalten, damit seine Richtung gegen die Scheibe unverändert bleibt. Nach Beendigung jeder Facette wird die Hülse gewendet und die Politur ge-

schieht endlich aus freier Hand. Im Orient bedient man sich statt des Demantborts auch des Korunds, besonders zum Poliren. (s. diesen oben.) In Holland durchbohrt man jetzt Demante, wahrscheinlich mit andern, die von Natur härter sind. Die Kunst wird geheim gehalten, wie auch die, den Demant in papierdicke Blätter zu spalten.

Man giebt dem Demant keine Folie bei der Fassung, denn jeder metallische Glanz oder gefärbte Grund würde den Demantglanz schwächen oder verunreinigen. Man faſst ihn aber in einen schwarz gefärbten Kasten, welches doppelten Nutzen hat. Der schwarze Grund macht ihn zum Spiegel und wenn der Demant grau oder gelblich gefärbt ist, so bemerkt man die Farbe in der Fassung nicht leicht. Der schwarze Grund wird die Tinte oder Tinktur genannt. Man bereitet sie aus Mastix, Alkohol und zu schwarzem Pulver gebranntem Elphenbein. Der Demant hat das Eigene, daſs er diese Masse ungemein fest an sich zieht, welches beim Bergkrystall und andern Edelsteinen nicht der Fall ist, weshalb man es als ein Kennzeichen des ächten Demants betrachtet. Der Grund davon ist wahrscheinlich eine chemische Verwandschaft des Demants als Kohlenstoff- zum Wasserstoff.

Der reine Kohlenstoff ist für sich in verschlossenen Gefäfsen vollkommen feuerbeständig, aber oxydirter Kohlenstoff und Kohlewasserstoff sind flüchtig. Es ist oben erwähnt worden, dafs die graue Farbe und die dunkeln Flecken einiger Demante von den letztern beiden herrühren. Auf dieser Theorie beruht die Kunst, die Demanten zu entfärben. Gewöhnlich packt man den Stein in ein Cement von Kreide und Kohlenpulver in einem Schmelztiegel ein und glüht diesen bedeckt einige Stunden lang. Sichrer ist Maillards Methode, den Demant in einem thönernen Pfeifenkopf mit Kohlenstaub dicht einzupacken, den Kopf mit einem Deckel zu verschliefsen, und ihn in einem bedeckten Schmelztiegel mit Kreide fest einzudrücken. Bei dieser Vorrichtung glühte Macquer Demanten 24 Stunden lang im Porcellanofen zu Seves, ohne dafs sie verflüchtigt worden wären, obgleich der eiserne Deckel des Kopfes geschmolzen war. Aber die dunkelgrauen Flecken werden in der Hitze zertheilt und die graue Farbe verschwindet zum Theil. Uebrigens ist leicht zu vermuthen, dafs bei dieser Farbenverbesserung das Wasser oder die Durchsichtigkeit des Steines verringert werden müsse, da die verflüchtigten Unreinigkeiten hohle Räume hinterlassen. Wirklich

fand Bubna, dafs seine Demanten an Durchsichtigkeit, wie am Gewicht verloren. Man darf mithin für die Farbe nur wenig thun, um Wasser und Glanz zu erhalten. Auch darf es nicht ohne jenes Kohlen- und Kreidebad geschehen, weil sie bei schneller Erhitzung leicht zersplittern. Nach Korndörfer entfärbte man die Demanten sonst auch durch einstündiges Glühen mit Goldschwefel in verschlossenen Tiegeln.

Die unreinen Demante, welche Queradern haben, sich mithin weder spalten lassen, noch Facetten annehmen, sondern auf der Scheibe in Splitter zerspringen, ingleichen die kleinen sehr spitzigen Steine dienen zum Schneiden, vorzüglich zum Zertheilen des Glases. Die Glaser kaufen rohe Demanten, von denen 10 - 15 Stück auf ein Karat gehen, den Karat zu einigen 20 Thlr. Geschliffene Steine können sie nicht brauchen, denn die künstlich zugesetzten Ecken schleifen sich sehr bald ab; aber eine natürliche Spitze dauert 10 - 12 Jahr. Sie fassen den Demant mit Zinnloth in eine stählerne Zwinge mit hölzernem Griff und schneiden damit die Glastafeln nach dem Lineale. Wenn sich der Stein im Zinn einsenkt, verliert er den Schnitt und mufs von neuem gefafst werden. Die Steinschneider bedienen sich dergleichen De-

mantstifte selten zum Graviren, weil das Ausschleifen mit dem Demantbort schneller von statten geht, aber wohl die Alten, wie Plinius sagt: et cum feliciter rumpere contigit, in tam parvas frangitur crustas, ut cerni vix possint. Expetuntur a scalptoribus, ferroque includuntur, nullam non duritiam ex facili cavantes. Sie gravirten damit mühsamer, aber gewiſs genauer und feiner, daher die Vollkommenheit ihrer Kameen, die wir mit dem Demantbort nicht erreichen. Der Demantbort, dessen man sich zum Sägen, Bohren, Schleifen und Graviren der härtesten Edelsteine bedient, wird aus den schlechtesten Demantsorten bereitet. Man glüht sie, löscht sie im Wasser ab und pulverisirt sie im Stahlmörser. Je grauer er ist, desto härter und besser ist er, denn desto mehr Stahl hat er vom Mörser abgenagt. Man sammelt auch die Abgänge beim Spalten und Schneiden des Demants zu dem Zweck. Der Bort wird zum Gebrauch mit Baumöl angemacht.

Künstlich ist der Demant nicht nachzuahmen, weil man nicht im Stande ist, irgend einer Glasmasse den Grad der Dichtigkeit zu geben, welcher die Härte und den Glanz desselben hervorbringt, wiewohl man einige ähnliche Produkte vom Bergkrystall, Topas, Amethyst u. s. w. erhält. Ob es möglich ist,

den Demant selbst künstlich zu erzeugen, bleibt der Zukunft überlassen und ist dabei mehr zu hoffen, als von der Alchemie. So wenig jene Nachahmungen den Demant erreichen, so giebt es doch einige natürliche Fossilien, welche nicht selten mit ihm verwechselt werden, besonders der weiſse Sapphir, einige Zirkone und die Fluſsgeschiebe des Bergkrystalls, welche letztere bald Elb- und Rheinkiesel, bald böhmische Diamanten genannt werden. Um so mehr ist es den Alten zu verzeihen, wenn unter ihren vielen Demantsorten nur wenige ächt gefunden werden. Plinius zählt sechs Arten auf, den indischen, arabischen, macedonischen, cyprischen, den Cenchros und Siderit. Der letzte ist nach des Plinius eigner und nach der Griechen Beschreibung nichts anders, als der oktaëdrisch krystallisirte Magnet, denn er war eisenfarben, lieſs sich mit dem indischen Demant durchbohren, war zerbrechlich, sehr schwer, und entriſs einem andern Magnet etwas von seinem Eisenbarte. Man rechnete ihn vielleicht nur wegen der Krystallform zum Demant. Die andern Sorten, welche man in den Erzgruben fand, waren höchst wahrscheinlich nur Bergkrystalle, den einzigen indischen ausgenommen; denn dies war ohne Zweifel unser ostindischer Demant,

wenn Plinius gleich seine Krystallform undeutlich genug anzeigt. Jedoch spricht er von den sechs Ecken des Oktaëders und von den zwei entgegengesetzten Spitzen der Doppelpyramide.

Man findet in den neuern Schuttgebirgen häufig groſse Massen thierischer Knochen und Zähne, welche ehemahls unter dem Nahmen ebur fossile officinell waren, als man noch gewohnt war, Arzneimittel unter der Erde zu suchen. Vom gebrannten Horn unterscheiden sie sich mehrentheils dadurch, daſs sie mehr kohlensaure, als phosphorsaure Kalkerde enthalten, mithin der Kreide näher kommen. Unter diesen zeichnet sich aber besonders eine Art durch Annahme einer blauen Farbe aus und dies ist der sogenannte Türkis. Die Türkisse sind gewöhnlich Zähne, doch ist ungewiſs, von welchen Thieren. Sie sind blau, oder auch grün, oder gemischt grünblau, man schätzt aber nur die, welche ein reines Himmelblau besitzen und dies ist die einzige Eigenschaft, welche diesen Stein zum Edelstein qualificiren könnte. Bei Licht scheinen auch die blauen grünlich gefärbt.

Was die chemische Charakteristik dieses Fossils betrifft, so halten es Viele für eine mit blauem oder grünem Kupferoxyd durchdrungene Knochenmasse. Knochenmasse ist es ohne Zweifel, denn wenn man durch chemische Mittel die Farbe und die auflöslichern Bestandtheile extrahirt, so kann man das röhrenförmige Gewebe der Zähne deutlich erkennen und auch ihre natürliche äussere Gestalt beweiset das. Was hingegen den Kupfergehalt anbelangt, so ist dieser analytisch nie erwiesen worden, sondern man vermuthete ihn nur, weil man die Türkisse mit Kupferoxyd nachahmte. Richtiger haben Andere die Farbe vom Eisen hergeleitet, welches dadurch vollkommen bestätigt wird, daſs nach Agavie die schönsten orientalischen Türkisse magnetisch werden, wenn man sie mit Unschlitt brennt. Das Eisen nimmt vorzüglich mit drei Stoffen eine blaue Farbe an, mit Schwefel als blaues Schwefeleisen, mit Phosphoroxyd als Wassereisen und mit Blausäure als Berlinblau. Alle chemische Kennzeichen des Türkis (vollständige Analysen von ihm haben wir nicht) deuten dahin, daſs hier der letzte Fall eintrete, nehmlich daſs jenes Fossil durch ein wahres natürliches Berlinblau gefärbt sey. Die Farbe der Türkisse verhält sich genau wie Berlinblau, schon in

der Nuance, denn auch dies fällt oft ins Grüne, wenn es mit gelben Eisenoxyd gemischt ist. Im Feuer wird das Berlinblau magnetisch wie jener, aber schon für sich, weil es mehr brennbare Stoffe enthält. Dabei wird die blaue Farbe des Berlinblaues zerstört, indem nur Eisenoxyd zurückbleibt; auch der Türkis wird durch anhaltendes heftiges Feuer entfärbt und gelblich. Das Berlinblau wird durch ätzende Laugensalze zerstört, welche das Eisen aus der Blausäure niederschlagen; auch die Farbe der Türkisse wird durch ätzende Laugen zerstört und diese würden alsdann, mit Eisenvitriol versetzt, neues Berlinblau geben und sich überhaupt wie Blutlauge verhalten. Kalkwasser entzieht dem Berlinblau in der Digestion einen Theil seiner Säure und schlägt das Eisen blau nieder; eben so unterscheiden die Juwelirer den ächten Türkis von den mit Kupferoxyd bereiteten künstlichen dadurch, daſs sie ihn mit Kalkwasser bestreichen, welches vom ächten blau gefärbt wird. Salpetersäure und Königswasser zerstören das Berlinblau, so wie den Türkis; Weinessig und Citronsäure entfärben beide durch langsame Zersetzung.

Die Entstehung des Berlinblaues im Türkis ist leicht zu erklären, da wir wissen, daſs man die Blausäure hauptsächlich aus Kno-

chen zieht und daſs unter gewissen Umständen die Phosphorsäure der Knochenmaterie in Blausäuse verändert wird. Das eine Ingredienz zur blauen Farbe gaben also die fossilen Thierknochen selbst her und wir dürfen nur annehmen, daſs Eisen von auſsen zugeführt worden sey. Eisen ist ja aber überall und wird von kohlensauren Tagewassern überall hingeführt, dagegen es schwer halten würde, das Daseyn des Kupferoxyds in neuern Schuttgebirgen zu erklären, zumahl an denen Orten, wo man die Türkisse findet. Es scheint, als wenn alle fossile Knochen in Türkisse würden verwandelt worden seyn, wenn ihnen während ihrer Verwitterung Eisen zugeführt worden wäre. Man hat auch an vielen gegrabenen Knochen die Eigenschaft beobachtet, im Feuer blau zu werden, nur daſs sie nicht die nöthige Härte und Dichtigkeit erlangen, welche der Zahnmasse der Türkisse von Natur eigen ist.

Man findet den Türkis besonders in Persien und im ehemahligen Nieder-Languedok. Die persischen sind härter, dichter und daher ihre Farbe beständiger. Um beide Sorten im Handel zu unterscheiden, nannte man jene orientalische, diese occidentalische, oder nach Tavernier jene Türkisse vom alten Felsen, diese vom neuen Felsen. Die Berichte

über das Vorkommen der persischen sind nicht vollständig und übereinstimmend genug und die von Tavernier zu alt; desto vollständiger aber hat uns Reaumur über Vorkommen, Gewinnung und Zubereitung der französischen belehrt, dem ich nun folgen werde.

Man findet den Türkis in Niederlanguedok in Sandgeschütten und zwar nicht in eignen Lagern, sondern in verschiedener Tiefe, die tiefsten sind aber in der Regel die besten, da die, welche nur 6 - 10 Fuſs unter Tage gefunden werden, der Verwitterung mehr unterworfen waren. Es sind theils groſse Knochen, theils Zähne, unter welchen faustgroſse Backenzähne vorkommen. Die gröſsern Knochen werden nicht sehr geschätzt, weil sie nicht dicht genug sind und in der Politur fasrig ausfallen. Von den Zähnen giebt vorzüglich die Wurzel, welche nicht glasirt ist, die schönern Türkisse, denn die Glasur verhinderte wahrscheinlich das Eindringen eisenhaltiger Wasser. Aus alle dem erhellt, daſs die Steine von derselben Grube in Schönheit, Härte und Politurfähigkeit sehr verschieden ausfallen müssen. Frisch gegraben sind sie feucht und weich, erhärten aber beim Austrocknen an der Luft. Uebrigens sind sie auch von Natur nicht blau, welche Farbe erst durch Kunst hervorge-

bracht wird. Die Knochenmasse selbst ist von Natur weiſs, aber die Ablösungen ihrer Blätter (Jahre) und die sonst hohlen Zellen in derselben sind mit einer blauschwarzen, dem Indigo ähnlichen Masse angefüllt, welche die Ursach ihrer künstlichen Färbung ist. In den Sprüngen und an der Oberfläche findet man dieselbe Substanz in Form von Dendriten. Es ist ein sehr verdichtetes Berlinblau, verhält sich auch eben so wie dieses nach denen Versuchen, die Reaumur damit anstellte. Im Ganzen ist der natürliche Türkis grau mit schwarzen und weiſsen Streifen.

Die Zubereitung, deren zuerst de la Brosse im Jahr 1628 gedenkt, besteht darin, daſs man den Türkis behutsam glühet. Die in den Höhlungen eingeschlossenen concreten Farbetheilchen werden durch die Hitze stark ausgedehnt und durchdringen die Knochenmasse gleichförmig, wodurch ihre Schwärze verdünnt und die blaue Farbe sichtbar wird. Vor dem Brennen läſst man die Zähne so lange an der Luft austrocknen, bis sie an der Zunge hängen, denn wenn man sie noch feucht und schnell dem Feuer aussetzen wollte, so würden sie gänzlich in Schuppen zerfallen. Man brennt sie in muffelförmigen Flammiröfen, jedes Stück einzeln in eine irdne Kapsel eingeschlossen.

Man setzt sie an dem dem Feuer entgegengesetzten Mundloche ein und schiebt sie bei Einsetzung neuer Kapseln dem Feuer nach und nach immer näher, um sie stufenweise zu erhitzen. In derselben Reihe gehen sie auch in Form einer Polonoise wieder zurück. Einige brennen sich zwar geschwinder, als andere, weshalb die Arbeiter von Zeit zu Zeit in die Kapseln sehen und die Ordnung der Reihe nach Gutbefinden verändern. Einige Stücken werden in zwei Stunden vollkommen gut gebrannt, andere erforden 3, 4 oder 5 Stunden. Das Entstehen der blauen Farbe dringt wie die Hitze von aufsen ein und der Mittelpunkt färbt sich am spätesten. Dies erschwert die Beurtheilung, da ein halbgebranntes Stück äufserlich vollkommen blau sieht. Gleichwohl mufs man sich hüten, sie zu lange zu brennen, wodurch die blaue Farbe wieder zerstört werden würde, denn die Blausäure wird durch Destillation vom Eisen getrennt und zersetzt. Die blaue Farbe wird wieder matt und grünlich, dann grün, dann gelb und endlich schwarz. Gelb und Schwarz entstehen durch verschiedenen Sauerstoffgehalt des zurückgelassenen Eisenoxyds, aber Grün ist die Vermischung von gelbem Eisenoxyd mit noch unzersetztem Berlinblau. Die persischen

sischen Türkisse verhalten sich im Feuer eben so und wenn einige Sorten bei der vorsichtigsten Behandlung doch grün werden, so rührt dies ohne Zweifel von überschüssigem Eisenoxyd her, oder auch daher, daſs sie kohlensauren Kalk enthalten, welcher im Glühen kaustisch wird und das Berlinblau zersetzt. Nicht alle Türkisse, die sich blau färben, nehmen eine gleich gesättigte, hohe Farbe an, sondern dies hängt von der Menge jenes blauschwarzen Stoffes ab. In seiner Nähe wird die Farbe am schönsten und die lockerern Theile werden höher und leichter gefärbt, als die dichtern, daher man den Türkis nicht in groſsen Stücken verarbeiten kann, indem die Farbe nur in kleinen Räumen gleichförmig bleibt. Da, wo die färbende Masse dendritisch krystallisirt ist, entsteht nur eine schwache Farbe. Die Zellen, welche vor dem Brennen mit derselben angefüllt waren, findet man nach dem Brennen leer, die damit durchdrungene Masse aber wird durch sie ungleich dichter und härter. Wenn sich die Oberfläche des Steines grün zu färben beginnt, so ist der Stein durchgebrannt. Man füllt alsdann die Kapseln mit heiſser Asche voll und zieht sie heraus. Ohne diese Vorsicht würden die schnell an die kalte Luft gebrachten Steine durch und

durch zertrümmert werden. Man öffnet die Kapseln nicht vor dem völligen Erkalten.

Die gebrannten Zähne werden mit einer Stahlsäge in Stücken zerschnitten und nach Reinheit und Höhe der Farbe sortirt. Facetten würden eine undurchsichtige Masse nicht verschönern, daher schleift man sie nur linsen- oder halbkugelförmig. In der Politur nimmt der Türkis den Wachsglanz eines guten Horns oder Elphenbeins an, wird auch eben so behandelt. Man gebraucht sie vorzüglich zum Einlegen in Dosen, Messerhefte, Säbelgriffe, vorzüglich in den Morgenländern. Im Gebrauche an der Luft werden alle Türkisse mit der Zeit grün, so wie die blaue Tinte vom Berlinblau auf Papier. Man kann sie aber durch Abschleifen der Oberfläche und nochmahlige Politur wiederherstellen.

Ehemahls trug man den Türkis in Halsbändern und Ringen als Amulet, weil man glaubte, daſs er alles Unglück seines Besitzers auf sich nähme. Boëtius beweiset dies aus seiner eignen Erfahrung, er sey nehmlich einst mit dem Pferde gestürzt und sein Türkis im Ringe statt seiner zerbrochen. So glaubte man auch, daſs er den Frauen die Jugend erhalte, indem er statt ihrer mit der Zeit die Farbe ändere. Eine dem rohen Tür-

kis ähnliche Knochenmasse ist wahrscheinlich der indische Schlangenstein, dessen Tavernier und einige andere ältere Scribenten erwähnen. Es war eine feinröhrige Steinmasse, die fest an der Zunge hieng und das Wasser mit Blasenwerfen einsog. Er stand in Indien in hohem Werthe, denn man bediente sich seiner, das Gift aus den Wunden der Schlangenbisse auszusaugen. Vollgesogen fiel er von selbst ab und wurde in Milch gelegt, worin er das Gift wieder fahren liefs und damit die Milch bläulichgrün färbte. Alsdann trocknete man ihn wieder zum weitern Gebrauch. Sowohl im Nahmen, als im Gebrauch kommt er mit dem ophites oder der τεφρια der Alten überein, welchen Dioskorides als einen Stein beschreibt, der in der Mitte einen schwarzen Punkt mit umlaufenden weifsen Zirkeln habe. Aufserdem gedenkt Theophrast des Türkisses deutlich, indem er von den Perlen sagt, dafs es aufser den bessern indischen noch andere gebe, welche wie das gegrabene Elphenbein dunkel gefärbt wären und Sapphire genannt würden, denn sie wären dem männlichen Cyanus und dem violblauen Prasit ähnlich.

In den neuern Zeiten lernte man zuerst den orientalischen kennen, welcher von den Türken zu uns kam und daher Turcois ge-

nannt wurde. Wegen der Seltenheit und des sympathetischen Gebrauchs stand er lange Zeit in sehr hohem Werthe, wurde mithin auch künstlich nachgemacht; neuerlich hat er aber seinen Werth bei uns verlohren und die Vorräthe werden nach der Türkei verhandelt. Die Erfindung, den Türkis künstlich nachzuahmen, gehört nach Bocone dem Joh. Cassianus de Puteo. Man legte gegrabenes oder calcinirtes Elphenbein in eine Auflösung von Kupferoxyd in Ammoniak oder ätzender Kalilauge. Nach Verlauf einiger Wochen findet man es blau gefärbt, aber nicht sehr politurfähig. Eine natürlichere Mischung ist die, wenn man die gesättigte Auflösung der Hornspäne in ätzender Kalilauge mit frisch niedergeschlagenem Berlinblau vermischt. Sie gesteht in Tafeln gegossen sehr bald und kann zu Dosen und dgl. dienen.

Der Probirstein, Lydit, ist ein jaspisartiger Kieselschiefer, der nie in Lagern vorkommt, sondern parasitisch im gemeinen Kieselschiefer, sollte mithin unter den Parasiten der Urgebirge stehen; aber man findet ihn nicht in den Gebirgen, wo er vorkommt. Erst dann, wenn die Bruchstücke des Thon-

und Kieselschiefers in den Flüssen fortgerollt werden, wird jener zerstört und dieser entblöset. Daher findet man die Probirsteine nur in den Schuttgebirgen, sowohl in ältern, als neuern und auf einigen Gangräumen. Die Geschiebe des Lydits sind selten abgerundet und stellen gewöhnlich Parallelepipeden vor. Er ist vollkommen schwarz, bricht etwas muschlich und voller Quarzadern, ist sehr hart und politurfähig. Die Farbe hat er vom Kohlenstoff.

Seiner Farbe und Dichtheit wegen dient er vor allen andern Fossilien zum Probiren des Goldes und Silbers, von denen er sehr leicht Strich annimmt und deren Farbe auf dem schwarzen Grunde rein absticht. Der Strich geschieht, indem die Fläche des Steins gleich der feinsten Feile etwas Metall abfeilt, welches durch den Druck sogleich zu Gold- oder Silberfolie ausgestreckt wird, damit man seine Farbe beurtheilen kann. Aus dieser Definition fliefsen die Eigenschaften, welche ein vollkommener Probirstein haben mufs. Seine Oberfläche darf nicht vollkommen eben seyn, sondern mufs erhabene Punkte haben, wie eine Feile. Die sehr dichten Sorten brechen auch sehr eben und nehmen daher keinen guten Strich an, man nennt sie im gemeinen Leben zu hart, obgleich nur ihre zu

grofse Dichtigkeit die Schuld trägt, dafs sie unbrauchbar sind. Im Gegentheil dürfen die Erhabenheiten und Vertiefungen der Oberfläche auch nicht zu grofs seyn, sonst verbirgt sich das durch die Erhabenheiten abgefeilte Metall in den Vertiefungen, bekommt keinen Zusammenhang und kann nicht polirt werden. Die durch dasselbe hervorstehenden Erhabenheiten verunreinigen die Farbe desselben. Man sagt alsdann: der Stein reifst und schreibt gewöhnlich diesen Fehler ebenfalls einer zu grofsen Härte zu. Das Mittel dieser beiden Extreme giebt die beste Strichfläche und alle drei Abänderungen werden leicht durch das Gefühl erkannt. Der zu dichte fühlt sich glatt an, wie Feuerstein, der beste sammetartig, der reissende aber rauch, wenn man ihn an die Schläfe streicht. Was zweitens die Härte betrifft, so müssen die Erhabenheiten fest genug stehen, um vom Drucke des Metalls nicht abzubrechen. Geschicht dies, so verunreinigen sie den Metallstrich, der mithin nicht polirt werden kann und die Goldschmiede sagen alsdann: der Stein schmergelt. In dieser Rücksicht probirt man den Stein mit Stahl. Von diesem wird jeder weichere Stein angegriffen, nimmt aber keinen Strich an; die härtesten Probirsteine aber nehmen von einer stumpfen Stahl-

ecke, mithin auch von allen weichern Metallen gleich guten Strich an.

Eben so nothwendig ist die vollkommenste Schwärze des Probirsteins, denn nur auf Schwarz allein sieht man die Farben der Metalle unverändert, oder doch am wenigsten entstellt. Büffons Versuche über die zufälligen Farben dienen zur Erklärung dessen. Wenn man ein Quadrat von schwarzem Papier auf weifses legt und lange unverwandt ansieht, so bemerkt man um das Quadrat einen Rand, der viel weifser scheint, als das übrige weifse Papier, und wenn man das schwarze Quadrat wegnimmt, so sieht man statt dessen ein weifseres, als das umgebende weifse Papier. Legt man ein weifses Quadrat auf schwarzen Grund, so ist der Fall derselbe umgekehrt, doch nicht so deutlich. Auf dieselbe Art erzeugt die rothe Farbe einen grünen Schein, Gelb einen blauen, Blau einen rothen, Grün einen violblauen, Orange einen spangrünen und Violett einen röthlichgrünen. Diese Farbenscheine vermischen sich mit der Farbe jedes Körpers, der auf so gefärbten Gründen liegt, welches man daraus schliefsen kann, dafs die Farben, die sich einander erzeugen, sich auch heben. Z. B. Roth erzeugt Grün, daher erscheint das Grün nirgends höher, als auf einem rothen Grunde.

Eben so bekannt ist, daſs die Vermischungen gelber und blauer Flächen in der Nähe sehr grell abstechen, weil Gelb das Blau noch blauer und Blau das Gelb hoch- oder röthlichgelb macht. — Wenn man mithin gelbe, blaue und rothe Kieselschiefer zum Probiren gebrauchen wollte, so würden sie die Metallstriche blau, roth und grün darstellen. Weiſse Probirsteine würden die Metalle dunkler darstellen und die schwarzen stellen jene etwas blasser dar, als sie sind, woran wir jedoch gewöhnt genug sind, um das Zuviel abzuziehen. Die Goldschmiede wissen recht gut, daſs das Silber auf dem Steine feiner scheint, als in Masse, daher der Gebrauch der Streichnadeln. Graue Probirsteine würden diesen Nachtheil der schwarzen und weiſsen nicht haben, aber sie haben nur äuſserst selten die erforderliche Härte und Dichtheit.

Die Zurichtung der Probirsteine ist sehr einfach. Man sucht diejenigen Stücken aus, welche von Quarzadern frei sind und hilft ihrer natürlichen Form durch Abschleiffen der Flächen nach. Das Schleifen geschieht mit Sand, zuletzt mit Bimsstein. Die Fläche bleibt matt geschliffen und darf nicht polirt werden; um sie aber vom Sande zu reinigen und ihr die Schwärze des natürlichen Bru-

ches wiederzugeben, reibt man sie mit ausgeglühtem Kohlenpulver ab, besser noch mit verkohltem Elphenbein. Unausgeglühte Kohlen sind schädlich, weil sie die Vertiefungen fettig machen, weshalb sich der Strich nicht fest hineinlegen kann. Aus diesem Grunde muſs man auch vermeiden, den Stein oft mit warmen Händen anzugreifen, man trägt ihn vielmehr in ledernen Beuteln, wenn er von Werth ist, denn man verkauft welche zu 5 - 6 Reichsthalern, andere für so viel Groschen.

Auſser dem Probirstein hat man Streichnadeln von Gold und Silber zur Hand, die in einem Ringe zusammenhängen. Zum Silberprobiren gehören 16 Silbernadeln vom 16 löthigen reinen Silber an bis zum einlöthigen. Zum Golde bedarf es zweierlei Nadeln, für die Legirung mit Silber, oder mit Kupfer, und von jeder Sorte hat man 24 Nadeln vom reinen Golde bis zum einkarätigen. Man streicht das zu prüfende Metall und einige Nadeln stark auf dem Steine neben einander ab, bis man die Nadel gefunden hat, deren Strich mit dem Probestrich ganz gleiche Farbe hat; denn es ist gewiſs, daſs beim legirten Silber die weiſse Farbe des Silbers in die rothe Kupferfarbe verhältniſsmäſsig mit der Löthigkeit übergeht, so wie auch das

Gelb des Goldes mit Silber verbunden in Silberweifs, mit Kupfer in Kupferroth überzieht. Der Probirstein ist also ein Chromatometer für die Metallfarben.

Die Prüfung durch den Probirstein ist aber keinesweges ganz sicher und giebt oft zu Täuschungen Anlafs, wenn sie nicht mit andern Proben verbunden wird. Vieles Silber ist an der Oberfläche löthiger, als im Innern (und bei den Münzen ist dies wegen des Siedens beständig der Fall) wenn das Kupfer ausgewittert ist. Man mufs daher das zu prüfende Metall vorher abfeilen. Mit Kupfer legirtes Gold oder Silber scheint immer etwas reicher, als es wirklich ist, mit Silber legirtes Gold immer etwas ärmer, wegen der Schwärze des Steins. Man kann aufserdem nur von denen Zusammensetzungen urtheilen, welche der Masse der Streichnadeln ganz gleich sind, aber fremde Zumischungen geben geringen Massen oft dieselbe Farbe, als die löthigsten Nadeln abstreichen. Reines Silbergold z. B. zeigt seine rechte Farbe, in vermischter Karatirung mit Kupfer scheint es löthiger. Ein mit Messing legirtes Silber scheint viel löthiger, als mit Kupfer und man hat Zusammensetzungen von Kupfer mit Arsenik und Zink ohne Silber, welche doch auf dem Probirsteine wie 12 löthi-

ges Silber stehen. Desgleichen giebt es Kupfercompositionen, welche genau wie 20 karatiges Gold abstreichen. Auf der andern Seite scheint Kupfersilber viel schlechter zu seyn, als es ist, wenn zufällig ein wenig Eisen im Kupfer war und ein 20 karatiges Silbergold, dessen Silber ein wenig Blei enthielt, ist so schwarz, wie gemeines Blei. Endlich scheinen sowohl Gold, als Silber, wenn sie etwas von spröden Metallen oder von solchen, die sie spröde machen, enthalten, ungemein geringhaltig zu seyn, denn eben wegen ihrer Sprödigkeit kann das Abgefeilte nicht zu Blech oder Folie ausgestreckt werden. Die Theile zerreissen überall, der schwarze Stein sieht durch und der Mangel an Politur entstellt den Strich.

Um die vollgestrichenen Probirsteine zu reinigen, putzte man sie ehedem mit Tripel und Kohlenpulver, wodurch aber der Stein zu seinem Nachtheil polirt wird. Jetzt nimmt man die Gold- und Silberstriche mit Königswasser und Scheidewasser weg. Dies hat zugleich den Nutzen, daſs beide Metalle künftig leichter anstreichen, denn beim Abtrocknen bleibt etwas Säure in den Vertiefungen zurück, die jene dichter anzieht. Daher verblinden aber auch die Striche bald. Um diese Säuren auszuhalten, darf ein guter

Probirstein keine Kalkerde enthalten, zumahl da er dem Goldschmidt zu mancherlei chemischen Proben als Geräthschaft dient. Man prüft darauf den Goldstrich mit Scheidewasser, ob es gut Gold oder nur Tombak ist, den Silberstrich mit Salzgeist. Den Strich des Silbergoldes prüft man vor dem Löthrohre, ob er Glanz und Farbe behält oder Kupfer abtreibt. Man prüft den Silberstrich auf Goldgehalt durch Bestreichen mit Grünspan und Salmiak. In allen diesen Fällen vergleicht man das chemische Verhalten des Probestriches mit dem Strich der Nadel.

Nach allem dem ist es leicht zu beweisen, daſs der Lydit allein ganz vollkommene Probirsteine liefern könne. Schwarzer Marmor wird vom Scheidewasser aufgelöst und in die Thonschiefer dringt es wenigstens ein und macht sie unfähig, Strich anzunehmen. Jaspis und Hornstein sind zu dicht, ob man sich gleich auch ihrer zuweilen bedient, wie z. B. die Tusebe der Schweden von dieser Art sind. Auch der Basalt, der am öftersten und am besten nächst dem Lydit zu Probirsteinen dient, kommt ihm in der Härte nicht bei. Basalt, Marmor und Schiefer geben immer einen hellgrauen Strich, aber der Lydit ist auch gepulvert vollkommen schwarz.

Die Alten bedienten sich mehrentheils desselben Fossils zum Probiren des Goldes und Silbers, wie theils ihre Beschreibungen, theils die Paragone antico beweisen, die man unter den Alterthümern gefunden hat. Sie nannten ihn theils Basanites, theils vom Vaterlande Lydius, welche beide Benennungen kürzlich erneuert worden sind, um dem unbestimmten Worte Probirstein auszuweichen. Nach dem Plinius wurde er auch coticula und Heraclius genannt. Letzteres beruht aber nur auf einem Miſsverstande des Theophrast, welcher in einer etwas versetzten Periode die Eigenschaft des Lydits, Strich von Metallen anzunehmen, mit der Kraft des Magnets das Eisen anzuziehen vergleicht. Plinius kennt den Probirstein überhaupt nur vom Hörensagen, denn er übertreibt sehr. Man bezog nach Theophrast die besten aus dem Flusse Tmolus in Lydien und diese waren von geringer Gröſse, höchstens doppelt so groſs als die gröſste Bohne, auch Bohnenförmig. Nach ihm war der obere Theil, welcher an der Sonne gelegen hatte, vorzüglicher zum Probiren, vielleicht wegen einiger Verwitterung. Wenn man ihn heiſs mache, so streiche er nicht gut, weil er eine Feuchtigkeit ausschwitze, die ihn schlüpfrig mache. Richtiger streicht er glühend deshalb nicht,

weil der Strich geschmolzen wird und zusammenläuft, wenigstens die Dehnbarkeit des Metalls durch die Hitze geschwächt wird. Th. setzt hinzu: ein anderer Stein, aus dem man Säulen mache, verhalte sich eben so; vielleicht Basalt oder schwarzer Marmor, dessen man sich demnach ebenfalls zum Probiren bediente. Uebrigens hat man noch im Mittelalter die Probirsteine aus Lydien geholt, bevor man sie in unsern Gegenden von derselben Güte fand.

Im Norden war der Lydit im Alterthum nicht minder im Gebrauch, aber nicht zum Probiren, sondern wegen seiner Härte und der Gestalt seiner Geschiebe. In den oben erwähnten Tschudischen Schürfen hat man Fäustel davon gefunden. Vorzüglich bediente man sich seiner zu den Streitäxten, die man sehr häufig in den uralten Grabstätten findet. Man erkennt an ihnen deutlich die ursprüngliche parallelepipedale Gestalt. An einem Ende schliff man sie auf andern Steinen spitz zu, an dem andern Ende wurden sie durchbohrt und zwar von beiden Seiten gegen einander, welches man an der verschiedenen Richtung der Bohrlöcher sehen kann. Man findet auch welche, die nur von einer Seite angebohrt oder gar nicht gebohrt sind, nach Verschiedenheit der Application.

Denn man versah sie auf zweierlei Art mit Stielen. Die Durchbohrten hieng man an einen Baumzweig oder jungen Baum, der durch das Loch gezogen wurde; die nicht durchbohrten steckte man durch einen jungen aufgeschlitzten Stamm. So verwuchs mit der Zeit das Holz mit dem Steine und ward dann als Stiel zugehauen. Man findet noch jetzt zuweilen dergleichen Aexte mitten in uralten Eichen, wenn sie vergessen wurden. Dies und ihre Gröſse, die oft bis zu 50 und 60 Pf. geht, veranlaſste späterhin den Aberglauben, daſs es Donnerkeile, durch Blitze hineingeschlagen, wären, wofür sie noch Kentmann hält. Man hielt es für ein Kennzeichen ächter Donnerkeile, wenn sie bei Gewittern zitterten, wo Häuser erbeben, und wenn ein fest um sie gebundener Faden im Feuer nicht verbrannte, welches bei jedem andern Steine der Fall ist.

Was die Neuern **Holzstein** nennen, sind versteinerte Holzstämme, in Hornstein, Quarz und Eisenkiesel verwandelt, die vorzüglich in den ältern Schuttgebirgen vorkommen. Am meisten wird der grüne geschätzt, der den Nahmen Staarstein führt und seine

Farbe nach Tromsdorff vom Chromoxyd hat. Zuweilen erhält er noch vegetabilische Stoffe, wie der vom See Neagh in Irland, welcher nach Faujas St. Fond auf Kohlen geworfen wie Aloëholz roch. Zuweilen ist er zum Theil noch unversteinte Holzmasse, so wie die Pfeiler, welche Kaiser Franz I. von der Donaubrücke des Trajan bei Belgrad abbrechen liefs, um zu erforschen, wie lange Zeit das Holz zur Versteinerung gebrauche. Man fand die Balken $\frac{3}{4}$ Zoll tief versteint und schlofs daraus, dafs jeder Zoll wenigstens 1000 Jahr erfordere, welches wohl keineswegs allgemeingültig seyn möchte. Man verarbeitet die schönern Holzsteine zuweilen wie den Achat zu Dosen, Stockknöpfen u. s. w., von welcher Art besonders die Herrn Scharf zu Koburg viele schöne Arbeiten geliefert haben. Häufiger sind aber die Dosen und andere Sachen von Porcellan, dem man durch Mahlerei die Gestalt des Holzsteins giebt. Die schlechtern Holzsteine, welche aus feinkörnigem Sandsteine zu bestehen scheinen, liefern sehr gute Wetz- und Schleifsteine. Zu diesem Zweck suchte man ihn ehemahls nach Borrichius sogar künstlich nachzuahmen, indem man Erlenholz beim Bierbrauen mit dem Hopfen sott und dann einige Jahre in Sandland vergrub. Buchenholz

holz soll nach den act. erud. dadurch Härte und Gestalt des Eisens erlangen.

Ich komme jetzt zum Bernstein, einem durch unterirrdische Gährung veränderten Fichtenharze, wie seine Harznatur, sein Vorkommen im bituminösen Holze und die in ihm oft eingeschlossenen Borkenkäfer, die nur dem Fichtenholze beiwohnen, aufser Zweifel setzen. Er ist vorzüglich gelb, verschieden durchsichtig, im Bruch muschlig, beinahe so leicht, als Wasser, (1,06) gerieben stark elektrisch, pulverisirt von angenehmen Bernsteingeruch, mit dem er auch schmelzt und verbrennt. Spinnen, Ameisen, Blätter u. dgl. schliefst er ein. Seine entferntern Bestandtheile sind die andrer Harze, die nähern unbekannt, oder Produkte der Behandlung.

Er kommt nur in den Geschütten des bituminösen Holzes und einiger daraus entstandenen Braunkohlen vor und auch in diesen wahrscheinlich nur dann, wenn sie von Fichtenwäldern herstammen. Dergleichen sind die längs den Küsten des baltischen Meeres und im Grunde desselben, vorzüglich an den Preufsischen und Pommerschen Küsten, auf Madagaskar, Sicilien und einige

andere im Innern von Polen und Deutschland z. E. bei Torgau und zu Langenbogen im Mansfeldschen. Diejenigen, welche durch die Ortsveränderungen des Oceans mit Wasser bedeckt worden sind, liefern schönern Bernstein, als die Landkohlen, in denen er unter einer schlechten Rinde, oft verwittert und zerbröckelt liegt. Die Stücken des Bernsteins sind mehrentheils klein, seltner faustgroſs und nur sehr selten fand man welche von 5 - 6 Pfund und der Gröſse eines Menschenkopfs. An der preuſsischen Küste kommt der Bernstein nicht sowohl in einem ganzen Lager von Holzkohlen, sondern mit diesen zugleich parasitisch in einem Sandgeschütte bis zu hundert Fuſs tief vor, welches mithin nicht der Geburtsort selbst ist.

Was die Gewinnung betrifft, so wird der Bernstein an der Ostsee theils gefischt, theils gegraben. Der gefischte, als der bessere, liegt ursprünglich im Grunde des Meeres, wo die Holzlager entblöset sind. Man hat ihn daselbst durch Taucher aufsuchen lassen, ohne ihn zu finden; aber wenn Nordwinde das Meer aufwiegeln, waschen sie ihn aus der Mutter aus und heben die leichte, beinahe schwimmende Masse leicht empor, um sie ans Land zu werfen. Man findet daher nach Stürmen den Bernstein un-

ter dem Auswurf der See am Strande. Dieser ist vorzüglich schön und klar, aber wegen des Anprallens kommt er nur stückweise vor und ist oft voller Sprünge, die Einige für eingeschlossene Muscheln und Fischschuppen ansehen. Um die Zertrümmerung am Strande zu vermeiden, fischt man ihn unmittelbar nach Stürmen mit Netzen, welche Käscher heifsen, indem man 50 - 100 Schritt vom Strande abfährt, denn während des Sturms wird er nur im Grunde losgemacht und treibt erst nachher beim Oscilliren der Wellen landein. Ohne Stürme fängt man nichts. Der am Lande gegrabene kommt in gröfsern Stücken, mit einer rauhen Rinde umgeben vor. Den schönsten findet man in einer Tiefe von 100 Fufs; aber bei den darauf angelegten Grubenbauen hat man leider erfahren, dafs es sehr schwer hält, unter den Spiegel der See einzudringen und sich einige Zeit darin gegen die heftig zudringenden Wasser zu erhalten. Daher treiben die Bauern nur einen oberflächlichen Raubbau. Man geht den in Sand und Letten nesterweise einbrechenden Holzkohlen nach. Von diesen brunnenartigen Grubenbauen ist nach Bock der Nahme Börnstein entstanden.

In den Magazinen wird der gefischte und am Strande gesammelte nach Gröfse und

Güte sortirt. Die gröſsten und schönsten Stücke heiſsen Sortimentstücke, eine zweite Sorte wird Tonnenstein genannt, weil man sie tonnenweise verkauft. Die kleinern Brocken werden in Firniſs und Schluck abgetheilt. Die erstern sind rein und hell, die andern brüchig und schwarz. Die Sortimentstücke stehen in sehr hohen Preisen und ein reines Stück von einem Pfunde Schwere wird mit 50-60 Reichsthalern bezahlt. Die vollkommenste Farbe ist ein hohes Rothgelb, welches stets mit der vollkommensten Durchsichtigkeit gepaart ist. Nächst ihr ist die hyacinthrothe beliebt. Oefter findet sich der gelblichweiſse undurchsichtige, dem Elphenbein ähnliche, der stellenweise ins Grüne fällt. Er kommt zum Tonnenstein, so wie der schwarzbraune zum Schluck, als unter die geringste Sorte. Nach bestimmten Preisen werden diese Sorten theils an die inländischen und nürnbergischen Bernsteindreher und Destillirer verkauft, der stärkste Absatz aber ist über Livorno nach Aegypten und von da nach Persien, China und Japan. Die Produktion ist nicht so groſs, daſs er im Preise fallen könne, doch spürt man auch keine Abnahme, wenn gleich manche Jahre nur wenig gewonnen wird, denn stürmische Jahre ersetzen den Schaden. Dies ist sehr zu

bewundern, da man schon einige Jahrtausende aus derselben Quelle schöpfte. Man kann wenigstens daraus schliefsen, dafs eine beträchtliche Fläche im Grunde jenes Meeres aus versunkenen Wäldern bestehe, die der Ocean verschlang.

Da der Bernstein Zusammenhalt genug hat, um sich fein drehen zu lassen und zugleich eine schöne Politur anzunehmen fähig ist, so wird er in Königsberg, Danzig, Stolpe, Nürnberg, Catanea und Trapani zu sehr vielen Kunstsachen auf der Drehbank verarbeitet. Man hat Dosen, Schmuckkästchen, Flöten, Knöpfe, Berlocken, Spielmarken, Korallen, Rosenkränze, Täfelwerk, Pfeifenspitzen, Flackons, sogar Spinnräder, Portraits u. dgl. von Bernstein. Zu allererst wird er auf der Bleischeibe gespalten, denn der gelbe durchsichtige hat das mit dem Gefüge des Demants gemein, dafs er in einer Richtung blättrig bricht. Dieses Spalten wird Klewen genannt und man richtet sich dabei nach der Form der zu fertigenden Stücke. Beim Zurichten derselben auf der Drehbank rechnet man $\frac{1}{4}$ Abgang, nehmlich im Durchschnitt, denn es ist zu erwarten, dafs bei Schachsteinen, Crucifixen u. dgl. mehr Späne fallen, als bei Damensteinen, Oliven und den gewöhnlichen Branntweinproben. Auch

die Korallen werden anfänglich rund gedreht und dann erst durch Weiber facettirt. Dies geschieht aus freier Hand auf horizontal umgeschwungenen Scheiben von schwedischem Schleifstein, indem man Spillen durch die Löcher der Korallen steckt, wobei mehrere auf einmahl behandelt werden können. Die glatt gedrehten Arbeiten polirt man darauf mit Kreide und Wasser oder mit Kreide und Baumöl, welches mit Flanell angerieben wird. Die facettirten Sachen aber polirt man auf demselben Schleifstein, worauf sie geschliffen wurden, nachdem man ihn mit einem geschliffenen Feuerstein abgestrichen hat. Zuletzt wird alles mit reinem Flanell abgeputzt. Beim Drehen, Schleifen und Poliren wird der Bernstein leicht sehr heiſs und springt dann entweder in Stücken oder entzündet sich gar und verbrennt die Polirlappen. Um dies zu verhüten, muſs man von Zeit zu Zeit inne halten und andere Steine in Arbeit nehmen, denn er erkaltet sehr bald wieder, so wie die erregte Elektricität ausströmt. Diese ist Ursach, daſs die Polirer bald mit Zittern der Glieder befallen werden. Viele Arbeiten, als, Spinnräder, Degengefäſse, Uhrgehäuse, Spiegelrahmen u. s. w. werden Stückweise gedreht und dann zusammengeküttet. Man bestreicht die Fugen mit

Leinöl und hält das Ganze etwas über Kohlenfeuer, oder Mastixpulver wird mit Leinöl und Silberglötte angemacht und eben so applicirt. Die gelbe und rothe klare Masse bleibt natürlich, die weiſse aber wird von den Künstlern in allen Farben gefärbt und taugen dazu nur diejenigen Farben, die man in Terpentinöl auflösen kann. Wäſsrige und salzige Farben nimmt der Bernstein so wenig an, als er sich in ihren menstruis selbst auflöst. Die Portraits werden en camee gearbeitet, doch hat man leider auch sehr viele Intaglios für die Liebhaber des Wunderbaren und Unmöglichen. Man schneidet nehmlich die Form von Raupen, Fröschen, Eidexen, Fischen u. dgl. in zwei Tafeln, küttet sie mit Mastix und sucht diese Doubletten als natürliche Thierversteinerungen zu vertreiben. Eben dahin sind auch die Spinneweben in Bernstein zu rechnen. Uebrigens sind Spinnen, Ameisen, Käfer, Blätter, Nadelholz, Tannzapfen, Motten, Moos und Wassertropfen keine groſse Seltenheit darin. Man rechnet sie der Curiosität wegen für keine Fehler und sucht sie vielmehr an solche Stellen zu bringen, wo man sie von auſsen deutlich sehen kann.

Ganz klar ist der Bernstein selten, man kann ihn aber durch Kunst so klar machen,

daſs er zu Mikroscopen, Prismaten und Brenngläsern dienlich wird, wiewohl er durch diese Operation von seinem Goldgelb verliert und blasser wird. Die gewöhnliche Vorschrift, opaken Bernstein klar zu machen, besteht darin, daſs man ihn 40 Stunden lang in Papier eingewickelt in heiſser Asche oder heiſsem Sande digeriren solle. Andere rathen, ihn eben so lange in klarem Rüböl, oder in einer Fleischbrühe, oder Hausenblaseauflösung zu kochen, wozu Leinöl nicht tauglich sey. Die Veränderung besteht wahrscheinlich in einer beim Erweichen anfangenden Verdichtung, welche wegen der zu geringen Hitze nicht in Schmelzung übergehen kann und welche durch Eindringen des Rüböls, so wie bei Bereitung der Pyrophane, vergröſsert wird. Die Klärung wurde im 17ten Jahrhundert von einem Königsberger Künstler erfunden. Kerkring soll ein Mittel gewuſst haben, den Bernstein zu schmelzen und zu gieſsen, ohne seine Natur zu verändern, welches ungemein wichtig seyn würde, indem man die kleinen Brokken desselben zusammenschmelzen könnte. Aber viele Sachkundige bezweifeln jene Sage, da sich der Bernstein beim völligen Schmelzen jederzeit aufbläht und zersetzt wird. Man glaubt daher, daſs Kerkring nur den so-

genannten künstlichen Bernstein zu bereiten gewuſst habe. Wenn man nehmlich einen Theil von dem durch Destillation des Asphalts erhaltenen empyreumatischen Oele mit 1 ½ Theilen Terpentin vermischt einigemahl aufsieden läſst, so kann man allerlei Kunstsachen davon gieſsen, welche vollkommen das Ansehen des Bernsteins, aber nicht seinen eigenthümlichen Geruch besitzen.

Wegen des angenehmen Geruches beim Verbrennen ist der Absatz des Bernsteins gröſser, als er durch alle beschriebene Kunstarbeiten werden könnte, denn vorzüglich zum Räuchern wird er nach dem Orient verführt. Die Chinesen, Japanesen und Perser lieben den Geruch dieses ausländischen Stoffs über alle aromatische Substanzen, an denen der Orient so reich ist, wozu ohne Zweifel die Liebe zum Seltnen viel beiträgt. Man räuchert mit dem Bernstein beim Gottesdienste und in den Häusern der Groſsen bei Gastereien. Er ist die gröſste Ehrenbezeugung, die man einem Fremden erweiset. Bei uns bedient man sich zum Räuchern vorzüglich der Abhausel der Bernsteindreher, des Schlucks und des allerunreinsten, sandigen Bernsteins, den man in Preuſsen Sandstein nennt. Er wird mit andern Ingredienzien zu verschiedenen Räucherpulvern versetzt, sel-

ten aber unvermischt gebraucht, weil er die Zimmer stark mit Rauch anfüllt und die Luft verdirbt, indem er beim Verbrennen empyreumatische Oeldämpfe, kohlensaures und Wasserstoffgas entwickelt. Zwar halten dessen ungeachtet Einige diesen Rauch für nervenstärkend und der Gesundheit zuträglich, verordnen das Räuchern sogar in Krankenzimmern und schreiben demselben eine krampfstillende Kraft zu. In der Medizin mischte man vorhin in derselben Absicht Bernstein unter verschiedene Pulver, z. E. zum Schreckpulver, jedoch ohne allen Nutzen, da er im Magen nicht aufgelöst werden kann. Als Radierpulver thut er gute Dienste. Da er schon im Reiben Geruch äufsert, kommt er mit zum wohlriechenden Schnupftabak.

Der Bernstein löset sich, wenn er durch Hitze gewissermafsen entmischt worden ist, in ausgeprefsten Oelen auf und wenn diese vertrocknen, so bleibt eine Masse zurück, welche den Eigenschaften des natürlichen Bernsteins nahe kommt. Es ist der Bernsteinfirnifs, dessen man sich vielfältig bedient, um Holzwerk und andere Dinge damit luft- und wasserdicht zu überziehen, ihnen eine schöne, glänzende Oberfläche zu geben, kurz: allerlei Kunstwerke schön und

dauerhaft zu machen. Man nennt den Bernsteinfirniſs fetten Firniſs wegen der fetten Oele zum Unterschied von andern Lackfirnissen, die in Weingeist oder aetherischen Oelen aufgelöst wurden. Er hat den Vorzug vor jenen, daſs er nach dem Eintrocknen weder im Wasser, noch in Weingeist und Oelen aufgelöst wird. Das fette Oel, welches ihn auflösete, hat nach dem Trocknen selbst keine Wirkung auf ihn in der Kälte. Dieses Oel muſs aber von der Beschaffenheit seyn, daſs es leicht eintrocknet, sonst entsteht kein Firniſs. Bernstein in Mandelöl aufgelöst z. E. giebt nur eine feine Gallerte; aber Leinöl trocknet sehr leicht, zumahl, wenn es durch Kochen und Versetzung mit Bleioxyd vorbereitet wurde. Auf den rohen Bernstein hat es wenig oder keine auflösende Kraft, aber wenn er vorher im Schmelzen durch Verflüchtigung einiger Bestandtheile verändert worden ist, so verbinden sie sich leicht und das Oel scheint die verflüchtigten Bestandtheile zu ersetzen, daſs man also den Firniſs als einen regenerirten Bernstein ansehen kann. Nur die fetten Oele, keineswegs aber die aetherischen und noch weniger Weingeist (wie Henkel glaubte) lösen den Bernstein total auf.

Die Bereitung des Bernsteinfirnifs war lange Zeit ein Geheimnifs, das man auf sehr verschiedenen Wegen zu entdecken suchte, daher die manchfaltigen, zum Theil widersprechenden und lächerlichen Vorschriften, worin zuweilen 6 - 8 verschiedene Oele recipirt oder sonderbare Handgriffe gerühmt werden, z. E. den Firnifs statt beim Feuer in gebranntem Kalk zu kochen, den man mit Wasser erhitzt. Die wahre Bereitungsart ist bekannter und vollkommner, seitdem man ihn zu Herrnhut und anderwärts fabrikmässig fertiget, und die Verschiedenheiten, die noch dabei statt finden, sind erklärbar nicht wesentlich. Man nimmt zu dem guten durchsichtigen Lackfirnifs die Sorte des Bernsteins, welche von den Sammlern Firnitz genannt wird, oder die gröfsern Abhausel der Bernsteindreher, zerbrochene Korallen u. s. w., zu geringern Sorten weifsen oder braunen Bernstein. Die Vorbereitung desselben ist folgende. Man schüttet den grobgepulverten Bernstein in einen glasurten irdnen Tiegel, der genau bedeckt werden kann, und setzt diesen auf Kohlenfeuer. Sobald er vollkommen geschmolzen ist, fängt er an, einen bläulichen Rauch auszustofsen, wird blasig und bildet einen Schaum an der Oberfläche. Man läfst ihn so lange fliefsen, bis ein gelber

Rauch aufsteigt, indem sein wesentliches Oel anfängt, zu verfliegen. Alsdann ist es Zeit, ihn vom Feuer zu nehmen. Einige versetzen ihn nun sogleich mit dem Leinöl, andere gieſsen ihn vorher aus, pulverisiren ihn nach dem Erkalten und kochen das Pulver im Leinöl. Dies letztere ist besser, weil der flüssige Bernstein zu zähe ist, um sich leicht im Oel zu zertheilen und die Dampfblasen, welche den Schaum bilden, fahren zu lassen. Das Leinöl kann auf verschiedene Weise vorbereitet werden, daſs es leichter trockne. Die Flüssigkeit desselben rührt vorzüglich von etwas Wasser her, welches aber nicht als Wasser, sondern als Kohlewasserstoffoxyd darin enthalten zu seyn scheint. Schon durch Kochen des Leinöls für sich wird dies verflüchtiget, aber es ist weit besser, das Oel mit Metalloxyden, als Bleiglötte, Bleiweiſs, Eisenocker oder Umbra zu sieden, denn diese verwandeln jenes Wasserstoffoxyd, indem sie selbst zum Theil reducirt werden, in Wasser, welches nun leichter verdampft ohne wesentliche Bestandtheile des Oeles mit sich zu verflüchtigen. Der Prozeſs ist geendigt, wenn das Oel aufhört zu schäumen und eine rothe Farbe annimmt. Dieser Leinölfirniſs wird nun unter beständigem Umrühren auf den geschmolzenen oder pulverisirten

Bernstein gegossen, indem es noch siedend heiſs ist, und so lange gelinde gekocht, bis beide sich vollkommen vereinigt haben und die Auflösung ganz klar flieſst. Schon während dem Einkochen und noch schneller beim Erkalten gesteht diese Masse und kann alsdann ohne Veränderung nicht wieder geschmolzen werden; um sie aber leichtschmelzbarer zu machen, oder zum bequemern Gebrauche gar flüssig zu erhalten, setzt man reines Terpentinöl zu und digerirt die Mischung bis zur völligen Vereinigung. Zuletzt wird die Flüssigkeit durch leinene Tücher geseihet, um sowohl die Unreinigkeiten des Bernsteins als die zum Abkochen des Leinöls gebrauchten Oxyde abzusondern. Zum Goldfirniſs vermischt man noch das Terpentinöl mit Drachenblut und Safran in Alkohol aufgelöst, so wie auch auſserdem mit andern ähnlichen Farbestoffen.

Das Verhältniſs der Ingredienzien ist nach dem Zwecke des Lackfirnisses verschieden, je nachdem es entweder ein kalter oder ein Backfirniſs werden soll. Zum kalten nimmt man auf ein Pfund Bernstein ein halb Pfund Leinöl und 1 ½ Pfund Terpentinöl. Dieser bleibt beständig flüssig und sieht auf Glasflaschen gezogen wie ein reiner Malaggawein aus. Man streicht ihn kalt auf

und trocknet ihn an der Luft im Schatten. Damit er leichter trockne, vermischt man ihn nach dem Erkalten in Glasflaschen mit Bleiweiſs, schüttelt ihn damit um und gieſst ihn davon nach acht Tagen klar in andere Flaschen ab. Auf jene Quantität kommt eine Unze Bleiweiſs. Beim Lackiren in der Hitze würde er wegen des flüchtigen Terpentinöls blasig werden, daher kehrt man zum Backfirniſs das Verhältniſs des Leinöls und Terpentinöls um und setzt zu jedem Pfunde Bernstein 1 $\frac{1}{2}$ Pfund Leinöl und $\frac{1}{2}$ Pfund Terpentinöl. Dieser ist in der Kälte fest und wird zum Gebrauch geschmolzen. Man trägt ihn heiſs auf und bäckt ihn im Backofen. Wegen der Hitze wird er nicht so glänzend als der kalte, daher man ihn durch Leder mit feingeriebenem Bimsstein abschleift, mit Tripel und Baumöl polirt und zuletzt mit Leinen abreibt. Er ist härter und beständiger, bekommt auch nicht so leicht Risse, als der kalte Firniſs, weil bei jenem das Terpentinöl sich nicht ganz innig mit dem Leinöl vereinigt und im Verfliegen Spannung verursacht. Bei beiden Sorten ist übrigens zu bemerken, daſs sie desto härter und spröder werden, je weniger man Oel zusetzt, im entgegengesetzten Falle aber langsamer trocknen. Der Backfirniſs wird 3 - 6 mahl, der

kalte aber 10 - 20 mahl aufgestrichen, weil er schwächer ist.

Außerdem verwenden die Bernsteindestillirer den Abhausel, Schluck und Sandstein zur trocknen Destillation in gläsernen, eisernen oder irdnen Retorten, wodurch er gänzlich zersetzt wird. Man erhält als Residuum etwas Kohle, in den Vorlagen aber außer einem essigähnlichen Spiritus vorzüglich ein eigenes empyreumatisches Oel und ein saures Salz, welche beide sorgfältig gereinigt werden. Ehedem, als sie noch häufig in der Arzneikunde gebraucht wurden, war ihr Absatz weit bedeutender als jetzt, daher werden sie nur noch von wenigen bereitet und theurer verkauft. Da beide beinahe zu gleicher Zeit übergehen; so sind sie mit einander vermischt und bilden eine Art von saurer Seife. Um diese Vereinigung zu verhindern, schlägt man in den Vorlagen halb so viel Wasser vor, als Bernstein bearbeitet wird, worin sich das saure Salz auflöst, indeſs das Oel oben auf schwimmt. Beim Ausgießen scheidet man sie durch nasse Papierfiltra, worin das Oel zurückbleibt, das Wasser aber durchgeht, im Großen durch Scheidetrichter.

Das abgesonderte Bernsteinöl ist rothbraun, dicklich und empyreumatisch, auch noch

noch mit etwas Säure verbunden. Um die letztere abzuscheiden, wäscht man es mit heissem Wasser aus und giefst das Waschwasser zu der andern sauren Flüssigkeit. Das Oel wird durch nochmalige Destillation aus gläsernen Retorten rektificirt, indem man Wasser oder Holzasche und Staubkalk zusetzt. Das Kohleoxyd, welches die Ursach vom Empyreuma ist, wird durch das Wasser vollkommen oxydirt und entweicht als kohlensaures Gas, oder wird von Kalk und Asche figirt. Das dadurch gereinigte Oel geht in drei verschiedenen Sorten periodenweise über, welche man durch Verwechseln der Vorlagen jede für sich auffängt. Zuerst geht ein farbenloses, äufserst flüchtiges Oel über, welches der Bergnaphta in Geruch, Flüchtigkeit und Entzündlichkeit sehr ähnlich ist. Daher wird es unter deren Nahmen verkauft, da wir sie in Europa selten oder nie ächt haben können. Es dient vorzüglich zur Bereitung des Eau de luce, indem man ätzenden Ammoniakgeist, Alkohol und weifses Bernsteinöl vermischt und durch Ueberdestilliren vereinigt. — Nächst dem weifsen geht ein gelbes Bernsteinöl über, welches den Geruch des Bernsteins hat. Es dient zu wohlriechenden Pomaden, Seifen und Räucherpulvern. Auch ist es der Stoff zu dem soge-

nannten künstlichen Bisam, eine Erfindung Marggrafs. Wenn man nehmlich dreimahl soviel rauchende Salpetersäure hinzutröpfelt, so wird es in ein gelbes, stark nach Moschus riechendes Harz verwandelt, wodurch es sich vom Steinöl wesentlich unterscheidet. — Die dritte und letzte Sorte endlich ist ein braunrothes, dem Steinöl ganz gleiches Oel, welches auch zu denselben Zwecken verwandt und verkauft wird.

Die Bernsteinsäure, welche im Vorschlagwasser aufgelöst ist, wird durch gelindes Abrauchen in die Enge gebracht. Darauf filtrirt man die Flüssigkeit und läfst sie erkalten, wobei das Salz in feinen Nadeln anschiefst. Es ist aber immer noch mit empyreumatischem Oele verunreiniget, welches selbst durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren nicht zu scheiden ist. Die besten Methoden, auf trocknem und nassem Wege dies Oel gänzlich abzuscheiden, haben Bergmann und Lowitz angegeben. Nach Bergmann vermischt man das bräunliche Salz mit weifsem Pfeifenthon und sublimirt es trocken aus gläsernen Kolben, da denn das Empyreuma gänzlich im Thone hängen bleibt und das sublimirte Salz schön weifs wird. Auf nassem Wege löst man nach Lowitz zwei Theile braunes Salz in drei Theilen kochen-

des Wassers auf, vermischt die Auflösung mit einem Theile Kohlenpulver und filtrirt sie durch einen naſsgemachten Spitzbeutel. Die Auflösung läuft sogleich farbenlos hindurch und schieſst beim Erkalten zu schönen Krystallen an, da die Kohle das Empyreuma wegnahm. Man rechnet, daſs ein Pfund Bernstein ein Loth Salz giebt. Da es ziemlich theuer ist, so findet man es oft mit Zukker, Weinstein, Salmiak und andern Salzen verfälscht, welche absichtlich mit Bernsteinöl getränkt werden. Es wird noch zuweilen in der Medizin gebraucht, so wie auch die rothe Tinktur, welche der Weingeist aus dem Bernstein extrahirt.

Bei den Alten war der Bernstein seltner und in weit höherm Werthe, als bei uns. Die Griechen nannten ihn ηλεκτρον von ηλεκτωρ (die Sonne) wegen seines Glanzes, denn viele glänzende Dinge werden bernsteinähnlich genannt. Nach dem Theophrast schnitt man Siegelringsteine daraus. Er kannte die anziehende Kraft des geriebenen Bernsteins sehr wohl und die Elektricität wurde zuerst an ihm bemerkt, daher sie in neuern Zeiten den Nahmen von ihm erhalten hat, nicht er von ihr, wie ein neuerer Mineralog behauptet. Der Lynkur des Theophrast war wahrscheinlich auch eine Art des Bernsteins.

Homer gedenkt des letztern öfters unter den Kostbarkeiten. Einige nannten ihn der Anziehkraft wegen ἅρπαξ; die Römer succinum, weil sie ihn für einen ausgeschwitzten Saft (Harz) von gewissen Bäumen hielten. Plinius giebt übrigens richtig an, daſs man ihn an der nördlichen Küste von Deutschland sammle, wenn ihn das Meer nach Stürmen ans Land werfe. Die Deutschen nannten ihn glessum (Glas?), weshalb die Römer eine dortige Insel Glessaria nennten. Die Deutschen verkauften ihn zuerst an ihre südlichen Nachbarn bis an den Po (Eridanus), von wo er sich weiter ausbreitete, daher man glaubte, daſs er an diesem Flusse entstehe, wie die Mythe von den Schwestern des Phaëton anzeigt. Die kühnen Phönizier aber umschifften Europa, um ihn aus der ersten Hand zu erhalten. Sie benutzten seine Elektricität, indem sie Spindeln davon machten. Von den Teutschen glaubte man, daſs sie ihn zur Feuerung gebrauchten, welches aber wohl nur von dem anhängenden bituminösen Holze zu verstehen ist. Er diente vorzüglich zum Weiberschmuck und mancherlei Utensilien. Plinius erwähnt der eingeschlossenen Ameisen u. s. w., der Reibelektricität, daſs man ihn künstlich mit Purpur und Anchusawurzel färbe, mit Schweinsfett polire und daſs

man ihn am höchsten schätze, wenn er hochgelb wie Falerner Wein sey. Er spottet darüber, daſs ein in ihn geschnittenes Menschengesicht theurer sey, als ein lebendiger Mensch. Man brauche ihn als Amulet und Arznei wider mancherlei Uebel. Nach ihm extrahirte man ihn auch schon zum Medizingebrauch in Wein und bereitete so eine Bernsteintinktur.

In den Lagern des Eisensumpferzes (Th. I. p. 468) kommt theils Nierenweise, theils in Streifen die Blaueisenerde oder das sonst sogenannte natürliche Berlinerblau vor, eine erdige Substanz, welche unter der Erde weiſs sieht, sich aber an der Luft sehr bald blau färbt, indem sie wahrscheinlich Sauerstoff einsaugt. Sie enthält beinahe den vierten Theil phosphorsaures Eisen, welches im ungefärbten Zustande vielleicht Phosphoreisen und mit Kohlewasserstoff verbunden ist, da man durch Destillation empyreumatisches Oel und einen sauren Spiritus erhält. Dieser Stoff ist brennbar und giebt auf Kohlen eine kleine, wandelnde Flamme, wodurch er sich vom Bergblau sowohl, als von den schwefelhaltigen blauen Eisenerden wesentlich unterscheidet.

In der Hitze wird die blaue Farbe zerstört und bleibt ein rothbraunes Eisenoxyd zurück, welches leicht zu schwarzer Schlacke schmelzt, woraus erhellt, daſs diese Farbe da nicht zu gebrauchen ist, wo sie durchs Feuer gehen muſs. Auch in der Oelmahlerei ist sie unbrauchbar, denn sie wird vom Oele schwarz. Aber in der Wassermahlerei leistet sie gute Dienste, zu welchem Behuf man sie da, wo sie häufig vorkommt, sammelt und nach dem Centner verkauft. Man findet sie bei den Materialisten zuweilen unter dem Nahmen Bergblau, doch wird sie dem zum Wassermahlen in vielen Fällen vorgezogen, wie ich von Eckartsberg in Thüringen weiſs, an welchem Orte sie sonst in einem Lettenlager gewonnen und vorzüglich nach Nürnberg verführt wurde. Der Grund dieses Vorzugs liegt in ihrer specifischen Leichtigkeit und der staubartigen Feinheit, denn sie braucht nicht geschlemmt zu werden, zertheilt sich leicht im Wasser und fällt nicht so leicht darin zu Boden, als das blaue Kupferoxyd. Im Grade der Farbe ist sie verschieden, denn nur selten wird sie ganz smalteblau, sondern neigt sich bald etwas zum Grünen, bald zum Braunen. Innerlich sind die Stücken gewöhnlich nicht so gut gefärbt, als die Oberfläche, aber man darf sie nur

pulverisiren und locker aufschütten, wo sie sich bald durch und durch und immer tiefer färbt. Doch muſs man sie sorgfältig vor Rauch und Oeldämpfen schützen, von denen sie sich verfärbt, welches auch der Fall ist, wenn man sie zum Anstreichen der Stuben, Rouleaus und Tapeten anwendet.

Auch in der Färbekunst könnte man sie zu blauen und grünen Farben anwenden, wie Brandes Versuche beweisen; denn sie löst sich sowohl in Säuren als Laugensalzen leicht auf. Beide heben zwar in der Auflösung die blaue Farbe auf, stellen sie aber wechselseitig wieder her, wenn man die Erde in einem von beiden auflöset und mit dem andern niederschlägt. Die frischen Niederschläge taugen gut zum Färben der Zeuche, da sie schon Papier färben. In Vitriolspiritus löst sie sich nach Brandes braunroth auf und wenn man genug Kalilauge zugieſst, um die Säure zu sättigen, so wird sie sehr schön dunkelblau niedergeschlagen. Setzt man aber wenig Kalilauge hinzu, so wird jene anfänglich nur zum Theil niedergeschlagen und es entsteht eine von Auflösung und Niederschlag gemischte seladongrüne Farbe. Nach und nach wird sie auch blau, indem das Kali sich mit Säure übersättigt, welches aber durch zugesetzte Alaunauflö-

sung verhindert werden kann, und dann ist das Grün beständig. Leider sind jedoch beide Farben nicht äeht zu nennen, denn das Grün wird durch Laugensalze in Blau und dieses durch verschiedene Säuren in Braunroth verwandelt.

Wallerius erwähnt beim Türkis einiger in Schweden gegrabener Knochen, welche farbenlos unter der Erde, sich an der Luft von selbst blau färbten. Ohne Zweifel sind dergleichen Knochen von phosphorischer Blaueisenerde gefärbt und die Herleitung der Phosphorsäure hat in den Knochen keine Schwierigkeit, so wie man im Gegentheil auch nicht zweifeln kann, daſs die Blaueisenerde und das Sumpferz selbst ihre Phosphorsäure von thierischen Stoffen erhalten. Einige der orientalischen Türkisse scheinen sich auch freiwillig an der Luft zu färben, da man keine Nachrichten hat, daſs man sie in Persien durch Feuer verschönere, wie die französischen behandelt werden.

Die Blaueisenerde scheint übrigens zu denen Fossilien zu gehören, welche die Alten besser gekannt und benutzt haben, als wir. Daſs des Plinius caeruleum wenigstens zum Theil hierher gehöre, beweisen seine Worte: caerulei sinceri experimentum, ut in carbone flagret, welche auf keine andere blaue Sub-

stanz der Natur bezogen werden können. Man brachte die beste Sorte aus den Sumpfgegenden Aegyptens. Es wurde gerieben und gewaschen, woraus eine feinere Farbe mit Nahmen lomentum entstand. Die feinsten Theile des ägyptischen bildeten das vestorianum. Man gebrauchte es in der Malerei, aber nicht auf Kalk, von dem es zerstört wurde, so wie von den Laugensalzen. Es diente vorzüglich zu Schattirung der Uebergänge zwischen Licht und Schatten. Man ahmte es künstlich nach, indem man Kreide mit Veilchensaft tränkte. Aufser der Malerei wurde es auch in der Chirurgie zum Reinigen der Geschwüre gebraucht, nachdem man es in irdnen Näpfen rothgebrannt hatte.

Die folgenden Parasiten der Schuttgebirge sind solche, die sich sandartig in Flufs- oder Meersande finden, indem sie von ihren ursprünglichen Lagerstätten weggerissen worden sind. Einige werden dadurch zerstreut und allmählig zerstört, andere aber sogar vervollkommnet und in die Enge gebracht und von der letzten Art ist der Goldsand der Flüsse, denn von goldhaltigem Meersande ist noch kein Beispiel bekannt.

Sehr viele Flüsse führen Gold in ihrem Sande und Bergmann behauptet, daſs das Gold nächst dem Eisen am allgemeinsten verbreitet sey. In Deutschland führen die Donau, der Rhein, die Saale, Waga, Seilla, in Frankreich die Cezes bei Bagnols, die mehresten Flüsse, welche vom Altai herabfallen, einige Bäche in Siebenbürgen und der Grafschaft Wiklow in England, viele Flüsse in Guinea, Peru, Brasilien u. s. w. Plinius führt als goldreiche Flüsse den Tago und den Po, den Hebro, Paktolus, Tmolus und Ganges auf. Man bemerkt an den Goldflüssen, daſs sich ihr Gehalt örtlich und zeitlich sehr verändert. Einige führen nur in kurzen Räumen, wieder andere nur auf einzelnen Punkten Gold. Einige Flüsse, die ehedem Gold führten, führen dergleichen jetzt nicht mehr, und andere sind erst in neuern Zeiten goldführend befunden worden, alle aber sind es nur in der Nähe der Ganggebirge. Ihr Gold rührt von Gängen her, die die Flüsse entblösen und verwaschen, in denen gediegenes Gold durch andere Gangarten verlarvt steckt. Oft werden die Flüsse goldführend, sobald sie über Gänge von Schwefelkies hinlaufen, wie z. E. die Cezes der Sevennen. Nach Zerstörung der Gänge hört ihr Goldgehalt auf. Der Ort, wo sie das Gold absetzen,

kann durch mancherlei Zufälle verrückt werden, vorzüglich sind sie aber da zu untersuchen, wo sie Buchten bilden und an seichte Ufer stofsen.

Selten ist des Goldes soviel im Sande, dafs man ihn mit blofsen Augen unterscheiden könnte, im Gegentheil darf man auf gelbe metallisch glänzende Punkte und Blätter im Sande nicht bauen, da sie gewöhnlich von Glimmer oder Talk herrühren. Zwar findet man zuweilen am Altai pfündige Nieren im Sande, in der Grafschaft Wiklow fand man im Sande unter Torf ein Stück Gold von 22 Unzen, aber das sind für unsere Gegenden schon sehr seltene Fälle, da das Gold eigentlich nur unter der heifsen Zone zu Hause ist. Wenn das Gold auch in sichtbaren Punkten im Sande liegt, so hat es doch selten seinen eigenthümlichen Glanz, sondern ist braun angelaufen und enthüllt sich erst im Waschen oder Brennen. Die Masse, worin das Gold liegt, ist bald reiner, bald Lettensand. Ein geognostisches Kennzeichen verräth ihn, wenn er nehmlich mit rothbraunen schweren Eisentheilen vermischt ist, welche an der Luft getrocknet mit Eisenvitriol beschlagen. Denn da das Ganggold mehrentheils in Schwefelkies eingesprengt ist, so wird dieser im Wasser bald verwandelt

und färbt den Sand braun. Je dunkler und schwerer der Sand ist, desto mehr Hoffnung. In den Goldländern halten 100 Pfund Sand oft ein Viertelpfund Gold, bei uns hält man es aber schon der Mühe werth, den Sand zu scheiden, wenn 100 Pfund 24 Gran Gold halten. Weniger als 100 Pfund darf man nicht zur Probe nehmen, wenn man sicher gehen will.

Das Flufsgold wird mehrentheils nur durch Wasser vom Sande abgeschieden. In Frankreich bedient man sich dazu unten spitzzulaufender Schüsseln, die man zum Theil mit dem Sande füllt und unter Wasser im Flusse selbst schnell horizontal hin und her bewegt, wobei der Strom den leichten Sand mit fortreifst, indefs das Gold sich in der Spitze sammelt. In Ungarn und Siebenbürgen waschen die Zigeuner den Goldsand auf kleinen Planherden. Ein abschüssig gestelltes Brett wird mit Flanell beschlagen und mit Leisten umgeben. Man schüttet den Sand oben auf und giefst Wasser über hin, welches den Sand fortspühlt, indefs das Gold sich in den Flanell hängt. Je ärmer der Sand ist, desto gröfser müssen die Planherde seyn. In Deutschland hat man bei Jena, Wesel nnd an andern Orten Goldwäschen gehabt, aber wegen des geringen Gewinnes sind sie mei-

stens wieder eingegangen. Das Waschgold ist mehrentheils silberhaltig, aber reiner von unedlen Metallen, als das aus Bergwerken.

Auch der magnetische Eisenstein wird da, wo er in Gebirgen vorkommt, durch Verwitterung zersandet und bildet so den Eisensand, den man in vielen Gegenden in Flüssen und Bächen oder auch am Meeresstrande findet. Er giebt ein sehr gutes Eisen, im Fall er nicht mit Titanoxyd gemischt ist, kommt aber gewöhnlich in nicht genugsamer Menge vor, als daſs man ihn hüttenmännisch behandeln könnte. Da er nicht wie der gemeine magnetische Eisenstein verwittert, auch härter, glänzender und spröder ist, so kann er nur aus den härtesten Parthien desselben entstehen und Kirwan vermuthet, daſs er sich von jenem durch gröſsern Gehalt an Kieselerde unterscheide. In ungeheurer Menge findet sich dieser Sand am Meeresufer bei Neapel, Puzzolo und auf Ischia. Das Meer wirft ihn bei jeder Fluth aus und bedeckt damit den Strand bis 10 Zoll hoch. Dieser Sand gehört unter die kostbarsten Produkte dieses Landes, da er unerschöpflich ist und von der Natur aufbereitet wird. Man schlägt ihn blos durch Siebe, um die groben

Stücken von Bimsstein und Schörl abzusondern, mit denen er gemengt ist und alsdann wird er zu Avellino nach katalonischer Art verschmolzen, wobei er den dritten Theil Metall giebt. Man erhält Stahl und Eisen zugleich nach Giroud. Der erstere ist ungemein elastisch, das letztere aber vorzüglich dehnbar und doch sehr hart. — Als die Sapphire von Ceylon noch officinell waren, wurde der Eisensand, der mit ihnen zugleich im Flufssande vorkommt, mit ihnen officinell. Man unterschied ihn späterhin durch den Nahmen Eisensapphir.

Der Rubin, den man in mehrern Flüssen Ostindiens krystallisirt findet, gehört zu den Steinarten, welche die Alten zum carbunculus rechneten, ob er sich gleich vom Granat durch seine gröfsere Durchsichtigkeit, den stärkern Glanz und die reinere rothe Farbe, die oft den Scharlach erreicht, so wie auch durch die Krystallform unterscheidet, denn er bildet vorzüglich doppelt sechsseitige Pyramiden. Selten sind diese 1 Zoll stark. Er ist nächst dem Demant der härteste Stein, der jedoch in ihn einschneidet. Die unbrauchbaren Bruchstücke desselben und die Abgänge beim Verarbeiten

werden dieser Härte wegen zum Demantbort geschlagen.

Die Rubine haben nächst den Demanten den höchsten Werth unter den Edelsteinen. Ehedem galten sie den halben Preis des Demants, seitdem aber die Demanten sich überhäuft haben, werden sie eben so theuer bezahlt, als farbige Demante und gilt ein Karat Rubin nicht selten 100 Thlr. Die Berechnungsformel ist wie beim Demant. Doch haben die Rubine selbst nach ihrer Farbe verschiedenen Werth und die, welche ins amethystfarbene fallen, gelten nur halb so viel, als die reinrothen. Die erstern werden zuweilen orientalische Amethysten genannt.

Man giebt dem Rubin dieselben Schleifformen, als dem Demant; doch ist zu bemerken, daſs er sich anders spaltet, als jener, indem die Blätter sich dreifach schief durchsetzen, und rhomboidale Bruchstücke liefern, daher die meisten Stücken sich nicht zu Dicksteinen, sondern nur zu Rosetten und Tafelsteinen schicken. Die Folie zum Rubin ist ein Blättchen von Kupfer oder Messing, welches polirt und so lange über Kohlendampf gehalten wird, bis es roth anläuft.

Wenn man den Rubin nicht plötzlich erhitzt, daſs er springen muſs, so wird er für sich im Glühfeuer nicht entfärbt, im Gegen-

theil erhält er noch mehr Glanz und die Farbe wird vollkommener rein. Daher werden besonders die amethystfarbenen von den Juwelirern ausgeglüht, nachdem man sie in Pfeifenthon gepackt und in einen mit Kohlenpulver gefüllten Schmelztiegel tief eingesenkt hat.

Daſs man Roth zur Farbe der Liebe bestimmt hat, trägt ohne Zweifel viel zum Absatz der Rubine bei. Die Salam- oder Compliment-Rubine, welche in China mit dem Demantspath zugleich vorkommen, haben ihren Nahmen von einem ähnlichen Gebrauche, nehmlich, daſs man sie sich bei Besuchen als ein Zeichen der Freundschaft gegenseitig schenkt.

Im Handel passiren nicht selten schöne Granaten, geglühte Amethyste u. dgl. als Rubine; besonders häufig wurde der Rubin bis jetzt mit dem Spinell zusammen gerechnet, der aber in Oktaëdern krystallisirt, rosenroth gefärbt und zwar von Chromoxyd gefärbt ist. Er wird übrigens wie der Rubin verarbeitet. Hierher gehört auch der in Regenbogenfarben spielende Rubinspath von Zeylon, der blasse Balais-Rubin, der gelbrothe Rubicell, und einige von den Asterien oder Sternsteinen, so wie denn auch der Sapphir selbst von Einigen zum Rubin gezählt

zählt wird. Vordem hielt man sogar einige rothgefärbte Flufsspathe für Rubine. Die künstlichen Rubine sind Krystallglas mit Goldpurpur gefärbt, wovon beim Golde unten mehr vorkommen wird.

Der Sapphir unterscheidet sich vom Rubin wesentlich durch seine indigblaue Farbe, durch seinen muschligen, niemahls blättrigen Bruch und seine Entfärbung im Feuer, wenn gleich die Härte und Krystallform die des Rubins sind, und wenn gleich beide oft in Gesellschaft an denselben Orten gefunden werden. Der Nahme ist von den Alten entlehnt, aber nicht die Sache, denn ihr Sapphir war ohne Zweifel unser Lasurstein. Unsern blauen Sapphir mögen sie zum Beryll gerechnet haben, wie der aëroides des Plinius vermuthen läfst, vielleicht auch zum Amethyst, da Plinius die indischen Amethysten vorzüglich rühmt.

Das Blau der Sapphire ist von verschiedener Höhe und Reinheit. Man findet sie von allen Graden der Höhe, in denen das Koboltglas vorkommt, durch welches sie künstlich nachgeahmt werden. Die dunkelsten, welche dem blauen Obsidian sich nähern, werden Luchssapphire, die blassesten

aber Wassersapphire genannt. Viele sind dunkel gefleckt, andere mit Gelb und Roth gemischt. Nach diesen Umständen richtet sich der Preis, der übrigens nicht ganz fix ist. Die schönsten Sapphire werden im Karat dem Demant gleich geschätzt, aber sie werden nach einem weit geringern Maaſsstabe berechnet. Man quadrirt nehmlich die Karatzahl und dividirt das Quadrat mit dem halben Karatpreise, um einen gegebenen Stein zu taxiren.

Da der Sapphir nie einen deutlich blättrigen Bruch hat, so kann er nicht gespalten werden, sondern wird wie die Divelsteine zersägt. Die Schleifformen sind wie beim Demant. Die Ringsteine bekommen eine blaue Folie von verschiedener Natur, als blaugefärbte Silberblätter, Molybdänblätter, blaue Enten- oder Pfauenfedern, blauen Taffet u. s. w. Den dunkelsten giebt man ungefärbte Silberfolie. Die Wassersapphire werden auch zuweilen wie der Demant in schwarze Kästen gefaſst, wenn sie schönes Feuer haben.

Bei vorsichtigem Glühen bleibt die Substanz des Sapphirs unverändert, aber die Farbe verschwindet allmählig, wodurch man sie häufig verbessert. Die gar zu dunkeln, beinahe undurchsichtigen werden da-

durch rein himmelblau und vollkommen durchsichtig. Enthalten sie Wolken, so werden diese zertheilt und dann wird der Stein gewöhnlich dem Rubin in der Farbe ähnlich. Hierbei ist zu bemerken, dafs nach dem Brennen beim Erkalten die Farbe zum Theil wiederkehrt, doch nicht nach lange anhaltendem Glühen. In diesem werden die Wassersapphire gänzlich entfärbt, gewinnen dadurch an Glanz und werden dann nicht selten als Demante verkauft. Man erkennt sie aber daran, dafs sie vom Demant geritzt werden und einen weifsen Strich geben. In zu heftigem Feuer verlieren sie endlich an Durchsichtigkeit und werden opalisirend, schmelzen aber nicht für sich.

Ebenso, wie durch heftige Glut werden die Sapphire auch durch die Verwitterung, aber langsamer, verwandelt. Indem die Krystallen abgerundet werden, verlieren sie an Farbe und Durchsichtigkeit und werfen einen opalartigen Schein. Das Merkwürdigste aber ist, dafs die beiden Endspitzen der Doppelpyramide diesen Schein in einen Punkt concentriren und wenn man sie gegen den Sonnenschein oder ein Licht hält, so bricht jede Spitze das Licht in Form eines glänzenden Sterns, welcher sechs Strahlen, so viel als die Pyramide Ecken hat. Oft lie-

gen mehrere dergleichen Sterne im Körper des Steines übereinander und ruhen alle mit dem Centro in der Achse der Doppelpyramide. Man findet sie nur im Sande und sie sehen von aufsen roh den Kalcedonkieseln gleich. Plinius erwähnt dieser Sapphirkiesel unter dem Nahmen asteria und giebt Indien und Carmanien als die Geburtsörter derselben an. Die Neuern kannten diesen Stein lange Zeit nicht und hielten die treffende Beschreibung des Plinius für Fabel, bis Schulze nach einigen Stücken eine Beschreibung entwarf und Jenen rechtfertigte. Doch hatte schon 20 Jahre vor ihm Lehmann ebenfalls eine Asterie beschrieben, die er im Sande bei Berlin fand und die sechs über einander liegende Sterne zeigte, nachdem sie angeschliffen war. Man hat sie seitdem bald Girasol, bald Sonnenstein oder Sternstein genannt und hielt sie bald für Kalcedon, bald für Katzenaugen, Opale und Krystalle. Büffon rechnete den Girasol zuerst zum Sapphir, als Uebergang in den Rubin. Auch der Rubin selbst soll im Verwittern Sternsteine bilden. Sie werden nicht brillantirt, sondern halbkugelförmig geschliffen.

Der Zirkon, welcher besonders auf Ceylon in Körnern gefunden wird, besteht aus zwei Theilen Zirkonerde, einem Theile Kieselerde und etwas Eisenoxyd, welches als Eisenmoor darin enthalten zu seyn scheint. Seine Farbe ist durchgehends grau, doch mit Beimischung vieler Farben. Er krystallisirt in vierseitigen Säulen. Nächst dem Demant hat er die gröfste Dichtigkeit unter allen Edelsteinen und ebendeshalb einen dem Demant ähnlichen Glanz, welcher ihm noch mehr zu statten kommen würde, wenn er vollkommen durchsichtig wäre. Jedoch wird er im Glühfeuer heller, wobei er zugleich die beigemischten Farben verliert und rein grau wird. Alsdann wird er wie der graue Demant geschliffen und in schwarze Kästen gefafst. Man bedient sich seiner vorzüglich zu Einfassungssteinen auf Uhren, Dosen, Messerhefte, Halsschmuck und insbesondere zum Trauerschmuck. Die Politur ist vortrefflich und sehr dauerhaft, da er beinahe die Härte des Sapphirs und Rubins hat. Der Nahme Zirkon wird von Jargon hergeleitet; nach andern ist es ein indischer Nahme, der vielleicht mit dem cenchron des Plinius verwandt ist.

Der Hyacinth, welcher häufiger und zum Theil mit dem Zirkon zugleich vorkommt, hat dieselben Bestandtheile, beinahe in demselben Verhältnifs, dieselbe vierseitige Krystallform, welche mit der des Granats oft übereinkommt, (daher man neuerlich von nordischen Granaten gelesen hat, welche Zirkonerde enthielten) und scheint sich vom Zirkon blos dadurch zu unterscheiden, dafs sein Eisenoxyd weit stärker oxydirt ist, daher die gelblichrothe oder braunrothe Farbe. Im Glühefeuer werden die Hyacinthe in Zirkone verwandelt, denn das Eisenoxyd wird desoxydirt, welches den ansehnlichen Gewichtsverlust verursacht, und in Eisenschwärze verwandelt, welche den Stein nur grau färbt. Dichtigkeit, Durchsichtigkeit und Glanz wird bei dieser Veränderung nach Guyton eher vermehrt, als vermindert.

Diese Verwandlung wird jedoch nicht oft gesucht werden, denn der Hyacinth hat seinen eigenen Werth, welcher sogar fixer bestimmt ist, als beim Zirkon. Wenn sie ja geschieht, so glüht man ihn nur wenig, um ihn statt gelber Diamanten zu verbrauchen. Er wird wie der Demant brillantirt, doch da er nicht so hart ist, als der Zirkon, so kann man des Demantborts beim Schleifen entbehren und thut ein guter Smirgel von Topas

oder Granaten dieselben Dienste. Beim Fassen bekommt er die Folie des Rubins oder Goldfolie.

Der Preis ist nach der Farbe und Reinheit verschieden. In Rücksicht der Farbe schätzt man die gelbrothen, orangefarbenen höher, als die braunen, denn jene haben weit mehr Glanz. Selten sind sie ganz rein, sondern die gröſsern ceylanischen haben mehrentheils kleine Blasen, so daſs man sie leicht für Glasflüsse halten könnte. Die ganz reinen von ansehnlicher Gröſse werden halb so theuer, als Demante verkauft, von der Mittelsorte gilt ein Karat 10 - 15 Thlr. und diese wird wie der Sapphir berechnet.

Oft werden blasse Granaten oder dunkelgelbe Bergkrystalle (Zitrin) für Hyacinthen ausgegeben. Man bereitet künstliche Hyacinthen aus 2 Unzen Krystall, 8 Unzen Bleiweiſs und 5 Gran Eisensafran, oder aus einer Unze gutem Glas mit 24 Gran Colcothar. Da der Hyacinth eine starke Reibelektricität besiszt, so halten ihn Einige für den Lynkur der Alten, da der Hyacinth des Plinius zum Amethyst zu rechnen ist. Aber ich halte mit Veltheim den Lynkur für Bernstein und auf den Hyacinth scheint des Plinius

chryselectrim oder melichryson aus Indien besser zu passen.

Der Chrysolith, über dessen ursprüngliches Vorkommen man ebenfalls noch ungewiſs ist, da er im Orient und Occident in verschiedenen Geschütten vorkommt, ist eine Mischung von beinahe gleichen Theilen Kieselerde und Talkerde mit Eisenoxyd gelbgrün gefärbt, welcher Farbe nach der Nahme (Goldstein) gar nicht zur Sache paſst. Er krystallisirt in vierseitigen Säulen, die der Länge nach gestreift sind, bricht nur muschlig, ist spröde und noch nicht so hart als Bergkrystall. Man kann ihn schon auf einer guten Feile abschleifen und diese geringe Härte benimmt ihm den Werth, den seine angenehme Farbe und die vollkommene Durchsichtigkeit verdienten. Sie kommen daher im Handel nicht oft vor und haben höchstens den Werth der Hyacinthen.

Der Chrysolith wird mit Smirgel zersägt und geschliffen, mit Tripel und Baumöl aber polirt und zuletzt mit Baumöl abgerieben, welches seine Farbe sehr heben soll. Man verfertiget Herzen und Rosetten daraus, womit Halsketten und Haarnadeln besetzt werden. Bei der Fassung bekommt er eine Folie

von Gold, welches ihm einen angenehmen grünen Goldglanz ertheilt. Wenn er etwas blaſs ist, so wird die Goldfolie grün gefärbt. Ist er aber im Gegentheile etwas zu dunkel, so kann er durch Ausglühen heller gemacht werden, ohne daſs es der Durchsichtigkeit schadet. Im Gegentheil erhält er dadurch eine Art von Demantglanz und wird dann zuweilen in schwarze Kästen gesetzt, aber die Ecken scheuern sich im Gebrauche nach und nach ab. Man muſs sie fleiſsig mit Baumöl putzen, wenn die Oberfläche trübe zu werden anfängt.

Einige rechnen den Chrysoberyll von Brasilien zum Chrysolith, da er ihm in der Farbe, Krystallform, und andern äussern Kennzeichen nicht unähnlich ist. Er unterscheidet sich von ihm vorzüglich durch sein Opalisiren, welches sich dann am deutlichsten zeigt, wenn er halbkugelförmig geschliffen ist. Da dies Opalisiren nach Haüy Folge der Verwitterung seyn möchte, so könnte man glauben, daſs der Chrysoberyll auf dieselbe Art aus dem Chrysolith entstehe, wie Girasol vom Sapphir und Rubin, Avanturin vom Bergkrystall, so daſs man als Regel festsetzen könnte, alle vollkommen muschlige durchsichtige Fossilien würden im Verwittern opalisirend, — wenn die neuern

Analysen nicht beide so weit von einander entfernt hätten. Der Chrysoberyll wird übrigens eben so verarbeitet, als der Chrysolith.

Zuweilen werden auch gelbgrüne Bergkrystalle für Chrysolithen gehalten, doch sind diese gewöhnlich nur äuſserlich in einzelnen Lagen grün. Zum künstlichen Chrysolith versetzt man den Hyacinth- oder Topasfluſs mit einigen Granen Kupferoxyd. Der Chrysolith der Alten ist nicht der unsrige. Viele glauben, ihr Topas sey unser Chrysolith, dies gilt aber nach Born nicht vom Topas der Griechen, als welcher immer goldgelb war, sondern nur von dem des Plinius. Alexander Polyhistor beschreibt auch einen Chrysolith, welcher frisch ausgepreſstem Oele in der Farbe gleiche, unter dem Nahmen Topas.

1. d.

Von den Parasiten der Brandgebirge.

Bimsstein. Schwefel. Alaunstein. Salmiak. Bergharze.

Der **Bimsstein** ist ein vulkanisches Glas, welches nach dem Durchschnitt vieler Analysen drei Theile Kieselerde enthält; der vierte ist Thon, Kali und Eisenoxyd. Künstlich zusammen geschmolzen würden diese Stoffe ein braunes Glas geben, würde man sich aber die Mühe nehmen, dies Glas zu den feinsten Fäden zu spinnen, diese in Bündel zusammen zu legen und durch den Kühlofen einer Glashütte gehen zu lassen, so würde man einen künstlichen Bimsstein erhalten. Man erhält schon eine ähnliche Masse, wenn man Eisenschlacken so dünnflüssig, als sie von der Spur ablaufen, in Wasser ablöscht. Der natürliche Bimsstein ist im fasrigen Längenbruche grau, im Querbruche glasig und braun. Wenn er sehr viel Eisenoxyd enthält, so ist er im

Längenbruche gelblich, selten braun und dann geht er in Obsidian über und schwimmt nicht auf dem Wasser. Die Vulkane sind seine Geburtsörter und auf den liparischen Inseln findet man ihn in ganzen Strömen, die in Steinbrüchen zur Versendung seit Theophrasts Zeiten abgebauet werden. So wie sie vom Vulkan ausgeworfen werden, sind sie durch Bitumen schwarz gefärbt, werden jedoch nach und nach durch Verwitterung ausgebleicht. Man hielt sie anfänglich für verhärteten Meerschaum, weil man sie oft auf dem Meere schwimmend antraf, wenn sie durch Explosionen dahin geschleudert worden waren. Theophrast behauptet, daſs er durch Feuer aus dem liparischen Stein (Obsidian) entstünde und dieser Meinung sind auch die neuesten Schriftsteller. Andere halten ihn für vulkanisch verhärteten Asbest, wie Wallerius, noch Andere für geschmolzenen Granit, weil man zuweilen Körner von Feldspath, Glimmer und Hornblende in ihm findet. Wahrscheinlich entstehen sie aus mancherlei Stoffen und die rheinischen Bimssteine sind wahrscheinlich nur aus Mergel durch Erdbrände erzeugt worden, so wie der bekannte Petersburger Mergel schon zu Bimsstein wird, wenn man ihn auf Kohlenfeuer wirft.

Sonderbar ist es, daſs ein so gemeines Fossil, das man bei jedem Krämer findet, von den Mineralogen so verschieden charakterisirt wird. Einige nennen ihn hart, andere sehr weich; im Grunde ist er aber keines von beiden, denn einzelne Fasern haben die Härte des Glases und daſs er so leicht pulverisirt wird, ist Folge seiner lockern Anhäufung. Daher dient er vorzüglich zur Politur des Glases, denn nur Körper von gleicher Härte poliren sich einander. Auſserdem dient er aber auch als Schleifpulver für alle die Körper, die weicher sind, als Glas. Die Gold- und Silberarbeiter putzen ihre Gefäſse mit Bimssteinpulver und Wasser ab, um die Striche, welche die Feile hinterläſst, abzuschleifen. Hierzu können sie den gelben nicht gebrauchen, denn er ist zu weich, sondern sie wählen den graulichweiſsen perlmutterglänzenden. Er läſst die Oberfläche rauh, die nachher mit Tripel, oder beim Golde mit Colcothar polirt wird. Beim härtern Stahl dient der Bimsstein nur zum Poliren, nachdem er schon glatt geschliffen ist.

Die Pergamentmacher schleifen die schon zubereiteten Häute mit Bimssteinpulver und auch die Membranen der Alten wurden nach Plinius damit abgeschliffen. Zum Radirpulver auf Papier wird es mit gleichen Theilen

Schwefel, Salpeter und Alaun zusammengerieben. Man streicht damit die radirten Stellen, damit die Tinte nicht ausläuft, wenn man sie wieder beschreibt. Plinius rühmt das Bimssteinpulver als das beste Zahnpulver. Es nimmt den Zahnstein schnell weg und wird auch heutiges Tages noch zuweilen dazu gebraucht, ist aber gänzlich zu verwerfen, weil es das Zahnfleisch mechanisch entzündet. Die Seeleute bedienen sich abgeschliffener Bimssteine häufig zum Rasiren und sie nehmen den Bart leichter und reiner weg, als man glauben sollte. Im Orient findet man ihn in allen Bädern zum Wegnehmen der Haare und Plinius spricht von demselben Gebrauch für Männer und Weiber.

Wegen seiner grofsen Porosität, wird er auf Teneriffa zu Filtrirsteinen ausgeschnitten, welche einen Haupthandelsartikel dieser Insel ausmachen und nach beiden Indien verführt werden. In Italien setzt man ihn pulverisirt zum Kalk um die feinsten Mörtelkütte und den Grund der Freskogemälde zu bereiten. Die Alten gebrauchten ihn in der Medizin, nachdem er wiederholt geglüht und in Wein abgelöscht worden war. Die Säufer genossen vorher von diesem Pulver, wenn sie um die Wette saufen wollten, um Durst zu bekommen. Auch soll man es ge-

braucht haben, um der Gährung des Mostes Einhalt zu thun.

Die Vulkane starren von Schwefel, der gleich dem Demant ein Urstoff oder Element ist. Er kommt natürlich in drei Gestalten vor, nehmlich fest, flüssig und expansibel. Der feste füllt die Spalten der Laven in der Nähe der Crater und der Flötzlager über ausgebrannten Steinkohlenflötzen aus, ist theils derb, theils in verschiedenen Doppelpyramiden krystallisirt, theils auch getropft. Auf Teneriffa füllt er ganze Höhlungen aus und wird daselbst azufre de Gota genannt. Auf der Solfatara liegt er in den Klüften des Alaunsteins, zuweilen auch auf Erzgängen. In seiner gröfsten Vollkommenheit und Reinheit ist er blafsgelb und durchsichtig. Wenn er aber etwas oxydirt ist, so ist er undurchsichtig und neigt sich zum Grünen. Aufserdem ist er besonders mit Arsenik und Kalkerde chemisch verbunden. Wenn er Kalkerde enthält, so ist er in geschobenen Würfeln krystallisirt, so wie er am Aetna vorkommt. Vom Arsenik wird er roth gefärbt und von dieser Art ist der meiste Schwefel der Vulkane. Man kann den Arsenik nach Westrumb mit Salzsäure auskochen und mit

Zink daraus fällen. Wegen dieser und anderer Beimischungen kann der natürliche Schwefel nicht roh verbraucht werden, sondern er wird erst durch Destillation in den unten beschriebenen Läuteröfen gereinigt und zu Stangenschwefel geformt. Dadurch wird er von den erdigen Beimischungen befreit, aber vom Arsenik behält er jederzeit noch einen Hinterhalt, der auf trocknem Wege nicht abzuscheiden ist. Uebrigens reicht der natürliche Schwefel allein zur Consumtion bei weiten nicht hin.

Vom flüssigen Schwefel giebt die Schwefelquelle bei Puzzuoli ein Beispiel, deren schon Petronius Arbiter erwähnt und die nach Bianchini noch jetzt existirt. Kochender Schwefel springt aus einer Grube bis zwölf Fuſs hoch. Hineingeworfenes Fleisch löst er sehr schnell auf, aber die Knochen werden nicht angegriffen. Im Schlunde der Vulkane existirt beständig kochender Schwefel, denn aus den Cratern steigen unaufhörlich Schwefeldämpfe auf, welche wahrscheinlich auf die Veränderungen der Atmosphäre gröſsern Einfluſs haben, als man bisher geglaubt hat, indem sie die Gewittermaterie zu vermehren scheinen. Die Schwefeldämpfe, welche sich im Crater des Aetna, der über drei ital. Meilen im Umfang hält, ent-

entwickeln, fliefsen nach Brydone am Kegel des Aetna herab, bis sie auf eine Luftschicht von gleicher Schwere stofsen, und dann streichen sie horizontal in der Luft fort. Oft wirken sie in einem Umkreise von 100 italien. Meilen als die fürchterlichsten Gewitterwolken, tödten Menschen und Vieh, zünden Häuser und Holzungen an, vorzüglich bei trocknem Wetter, denn bei feuchter Witterung werden sie durch den Regen herabgespült. Nach Storrs Versuchen geben die Dämpfe des fliefsenden Schwefels auch im Kleinen dieselben Erscheinungen. Wenn jene Schwefeldämpfe, die so häufig über den Küsten und Inseln des Mittelmeers entwickelt werden, zwischen andern Wolkenschichten, die die Stelle der Conduktoren vertreten, dem Norden zuziehen, so kann man nichts anders erwarten, als die heftigsten elektrischen Explosionen.

Der hauptsächlichste Verbrauch des Schwefels ist der zum Feuerzeug, indem man Faden, oder Papierstreifen, oder Leinwand, oder Holzspäne zu verschiedenen Zwecken mit geschmolzenem Schwefel überzieht. Nächstdem vermehrt die Bereitung des Schiefspulvers seine Comsumtion beträchtlich. Zum Schiefspulver gehört ein gereinigter Schwefel. Arsenik und Kalkerde

machen ihn schwerentzündlicher, aber noch schädlicher ist es, wenn er mit Schwefelsäure gemischt ist, welches besonders bei dem der Fall ist, der durch Destillation im Großen in den Röstöfen gewonnen wird. Ein solcher zieht die Feuchtigkeit an und zündet schwer, ja das ihm anklebende Vitriolöl zerlegt den Salpeter und benimmt mithin dem Schiesspulver alle Kraft. Um die Schwefelsäure abzuscheiden, wird der Schwefel in kupfernen Kesseln, welche verdeckt werden können, langsam geschmolzen, wobei die Säure sich auf der Oberfläche absondert. Zum Theil kann sie mit Schaumlöffeln abgenommen werden und wenn man den Schwefel erkalten läßt, so wird sie noch leichter weggenommen. Gewöhnlich gießt man den flüssigen Schwefel durch leinene Säcke, in welche man Kalk oder Kreide zur Absorbtion der Säure werfen kann. Man muß bei dieser Schmelzung ja verhüten, daß der Schwefel nicht anbrennt, als wodurch neue Säure erzeugt werden würde.

In andern Fällen kommt es dagegen darauf an, die Verbrennung desselben möglichst zu befördern, nehmlich bei der Bereitung des englischen Vitriolöls aus Schwefel. Sie kann durch nichts mehr beschleunigt werden, als wenn man ihn mit Salpeter vermischt

anzündet, denn dieser entwickelt im Glühen Sauerstoff genug, um eine beträchtliche Menge Schwefel zu sättigen. Man versetzt den Schwefel mit $\frac{1}{8}$ Salpeter. Die Verbrennung geschieht in grofsen bleiernen Kasten auf erhöhten Tellern, indem man den Schwefel durch eine Oeffnung mit glühendem Eisen anzündet. Auf dem Boden der Kästen wird Wasser vorgeschlagen, auch treibt man Wasserdämpfe in den Kasten, welche die entstehende Säure sogleich einsaugen. Wenn der Schwefel verlöscht und die Säure vom Wasser eingesogen ist, wird jener von neuem angezündet. Bei dieser Vorrichtung verbinden sich 70 Theile Schwefel mit 30 Theilen Sauerstoff zu 100 Theilen Schwefelsäure; doch erhält man wegen des vorgeschlagenen Wassers mehr als das doppelte Gewicht des Schwefels an Säure. Anfänglich ist diese sehr schwach, aber durch Destillation in gläsernen Retorten wird ihr das überflüssige Wasser entzogen. Dieses englische Vitriolöl ist etwas schwächer, aber ungleich wohlfeiler, als das durch Destillation des Vitriols erhaltene Nordhäuser, von dem es sich wesentlich dadurch unterscheidet, dafs es vollkommene Schwefelsäure ist, jenes aber aus einer Mischung von Schwefelsäure und Schwefelhalbsäure besteht, daher

es gefärbt und rauchend ist. Der Zusatz des Salpeters zum Schwefel könnte allerdings vergröſsert werden, um noch mehr Sauerstoffgas zu entwickeln, aber man darf nicht aus der Acht lassen, daſs sein Alkali einen guten Theil der entstehenden Schwefelsäure absorbirt und daſs im Uebermaaſse des Salpeters daher leicht eine Kruste von schwefelsaurem Kali entsteht, durch welche die Verbrennung zu bald unterdrückt wird.

Die Chaptalsche Bereitung des Alauns aus Schwefel ist von der des englischen Vitriolöls nur darin wesentlich unterschieden, daſs man statt des Wassers Thon zur Absorbtion der Säure vorschlägt. Es wird nehmlich in einem Zimmer, welches überall gediehlt und mit Thon überstrichen ist, Schwefel mit $\frac{1}{8}$ Salpeter verbrannt und gebrannter Pfeifenthon als ein grobes Pulver am Boden ausgestreut. Die Dämpfe der entstehenden Schwefelsäure werden vom Thon eingesogen, wodurch er nach einigen Tagen aufschwillt und berstet. Man setzt diesen schwefelsauren Thon der freien Luft aus, damit er sich vollkommen oxydiren möge, laugt ihn aus und krystallisirt die Lauge, wie gewöhnlich, mit Kali zu Alaun.

In Verbindung mit Eisen hat der Schwefel die Kraft, das Wasser mit Erhitzung zu

zersetzen, indem beide nach dessen Sauerstoffe streben. Das freigemachte Wasserstoffgas wird bei dieser Erhitzung durch die Elektricität des Schwefels leicht entzündet und dann geräth die ganze Mischung in Brand. Man hat dieses Phänomen benutzt, um die Vulkane im Kleinen sinnlich darzustellen, doch muſs man schon ziemlich groſse Massen anwenden, wenn der Erfolg auffallend seyn soll. Man vermengt 50 Pfund pulverisirten Schwefel mit 50 Pfund reiner Eisenfeile und macht sie mit Wasser zu einem Teige, der gerade so flüssig ist, daſs er nicht abtröpfelt. Diese Masse, die ohngefähr einen Centner wiegen wird, gräbt man im Freien 3 - 4 Fuſs tief unter die Erde und stampft die ausgeworfene Erde dicht darauf ein. Nach 12 Stunden fängt die Masse an, warm zu werden und in der 24sten Stunde entzündet sie sich gewöhnlich mit Explosion, wirft einen Krater auf und sprüht Flammen aus. Nimmt man statt eines Centners zwei oder drei von jener Masse, so ist die Wirkung um so besser. Hierzu taugt ein säuerlicher Schwefel vorzüglich gut und wenn er trocken ist, so kann man etwas Vitriolöl unter das Wasser gieſsen.

Wenn der Schwefel geschmolzen und in kaltes Wasser gegossen wird, so bleibt er ei-

nige Zeit roth und sehr weich, in welcher Form man ihn zu den Schwefelpasten benutzt, um Medaillen, geschnittene Steine u. dgl. abzudrücken. Damit sie nicht mit dem Schwefel zusammen backen, bestreicht man sie mit Oel und wischt sie soweit ab, daſs die Oberfläche doch noch fett bleibt. Der Abdruck erhärtet auf dem Original an der Luft in einigen Tagen, verliert aber zugleich die schöne rothe Farbe und wird grün. Um jene zu erhalten, löst man gleiche Theile Mennig in dem flieſsenden Schwefel auf. Da der Schwefel durch Reiben elektrisch wird, so gieſst man zuweilen die Kuchen der Elektrophore daraus. Auch dient er als Kütt zwischen Eisen und Stein statt des Bleies zum Einlegen der Thürpfosten.

Die schweflichtsauren Dämpfe, welche durch Verbrennen des Schwefels für sich in freier Luft entstehen, dienen zur Vertreibung und Tödung der Wanzen und anderes Ungeziefers in Stuben und Gärten. Man füllt mit diesem Dampf die Weinfässer vor dem Auffüllen des Weins, damit er nicht in Gährung gerathen soll. Die Ursach der Weingährung auf dem Fasse liegt nehmlich darin, daſs sein Schleimzucker dem im Weine befindlichen Wasser einen Theil seines Sauerstoffs entzieht. Hierin kommt ihm die

schweflichte Säure, deren Dämpfe sich im Fasse anlegen, zuvor und hält das Wasser gebunden, daſs es nicht auf jenen wirken kann. — Brennende Schornsteine werden augenblicklich gelöscht, wenn man unter ihnen auf dem Heerde einige Pfund Schwefelfaden anzündet. Durch sein Verbrennen wird die Luft, welche dem Feuer von unten zuzieht, in schweflichtsaures Gas verwandelt, welches nicht zum Verbrennen dient, mithin den brennenden Ruſs löscht. — Schwefeldampf ist das beste Mittel, um faule Luft in verschlossenen Räumen zu zerstören. Die Basis dieser durch Fäulniſs thierischer Stoffe gebildeten, oft tödtlichen Miasmen ist Ammoniak. Dies wird von der schweflichten Säure schnell absorbirt und beide gehen sogleich in festen Zustand über, indem sie krystallinisch an den Wänden anschieſsen. Dadurch entsteht ein luftleerer Raum und die äuſsere gute Luft dringt ein. Bei Eröffnung der Begräbnisse sollte man das Schwefeln nie unterlassen. — Endlich dient der Schwefeldampf auch zum Bleichen der Zeuge, weil die Schwefelhalbsäure, so wie die oxydirte Salzsäure, die Kraft hat, die organischen Farben zu zerstören. Eine rothe Rose zum Beispiel, über Schwefeldampf gehalten, wird in kurzer Zeit ganz weiſs. Auch auf

thierische Körper hat der Dampf denselben Einfluſs und es ist ein gewöhnliches Hausmittel der Weiber, sich Gesicht und Hände vor dem Waschen zu schwefeln, um weiſse Haut zu bekommen. In den Manufakturen bleicht man auf diese Art Wolle, Seide, Federn, Papier, Knochen u. s. w. weiſs, wozu man eigene Schwefelkammern hat. Nach Plinius bedienten sich schon zu seiner Zeit die Wäscher des Schwefelns.

In der Medizin dient der Schwefel theils als schweiſstreibendes Mittel, um den Ausbruch der Hautausschläge zu befördern, theils um metallische Gifte unwirksam zu machen, da er sich chemisch mit ihnen verbindet. Daher braucht man ihn bei zurückgetretener Krätze, bei Blei- und Arsenikvergiftungen und nach Quecksilberkuren. Er muſs zu diesem Gebrauch theils gereinigt, theils durch Auflösungsmittel möglichst fein zertheilt werden. Dies geschieht am gewöhnlichsten durch Destillation in einer solchen Wärme, worin er noch nicht flieſst, denn er verdunstet eher, als er schmelzt. Man erhält auf diese Art die Schwefelblumen, die von Arsenik rein sind, wenn die angewandte Hitze nicht hinreichte, den Arsenik mit zu verflüchtigen. Die schweflichte Säure geht allemahl mit über und muſs durch Wa-

schen von den Schwefelblumen geschieden werden. Zuweilen wird der Schwefel zum Medizingebrauch in fetten oder aetherischen Oelen aufgelöst, woraus die Schwefelbalsame entstehen.

Die besten Auflösungsmittel für den Schwefel sind die ätzenden Laugensalze, die mit ihm Schwefelleber bilden. Man bereitet sie gewöhnlich aus Kali und Schwefel, sowohl auf nassem als auf trocknem Wege. Statt des reinen, ätzenden Kali aber wird nur kalcinirte Pottasche genommen, die zum Theil kohlensauer ist. Jemehr sie Kohlensäure enthält, desto weniger Schwefel kann sie auflösen. Auf trocknem Wege schmelzt man entweder drei Theile Schwefel und zwei Theile Pottasche, oder gleiche Theile zusammen. Auf nassem Wege kocht man einen Theil Schwefel mit zwei Theilen Pottasche im Wasser, um Schwefelleberauflösung zu erhalten. Sie hat den Geruch fauler Eyer, denn sie entwickelt Schwefelwasserstoffgas, indem sie die Luft oder das Wasser desoxydirt, vorzüglich in Berührung mit Säuren, durch welche man daher jene Gasart künstlich bereitet, die in allen Vulkanen natürlich erzeugt wird. Die Säuren schlagen zugleich den Schwefel nieder, indem sie sich mit dem Alkali verbinden und dieser Nieder-

schlag wird reingewaschen statt der Schwefelblumen verbraucht und Schwefelmilch genannt. Die Alten bereiteten die Schwefelmilch aus Natronleber mit Essig, wie Plinius sagt. Die Schwefelleber dient zu mancherlei chemischen Arbeiten, z. E. in der Eudiometrie nach Scheelens Vorschlag, da sie aufgelöst den Sauerstoff einer gegebenen Luftmasse absorbirt und dadurch seine Menge in derselben dem Raum nach bestimmt. Ausserdem dient sie noch zur Auflösung des Goldes und zur Goldschrift, zu den Weinproben, zur Entdeckung der freien Säuren in natürlichen Wässern, zur Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege und zu andern Operationen, von denen bei andern Stoffen die Rede seyn wird.

Auch der Alaunstein muſs als ein vulkanisches Produkt betrachtet werden, denn auf nassem Wege hat der Thon keine Verwandschaft, weder zur Schwefelsäure, noch zum Schwefel; er ist aber ein verhärteter Thon, welcher nach Bergmann mit Schwefel, nach Vauquelin mit Schwefelsäure chemisch verbunden ist. Beide sich widersprechende Angaben sind nicht ganz richtig, denn wenn er Schwefel enthielte, so müſste er pulveri-

sirt mit Salpeter verpuffen, dem Gehalt an Schwefelsäure widerspricht aber die übliche Behandlung desselben, indem man ihn erst röstet, um Alaun zu erhalten. Am sichersten wird zum Vergleich gerathen und das Mittel angenommen, daſs er Schwefeloxyd enthalte. Zu Tolfa bricht er adern- und nesterweise im Thonstein; aus einem ähnlichen Fossil besteht die Oberfläche der Solfatara, eines uralten eingestürzten Craters, seit dessen Ruin der Vesuv entstanden ist. Der Grund, warum dieses Fossil den Nahmen Alaunstein vor allen andern verdient, ist, weil es neben der schwefelsauren Thonerde auch etwas Kali enthält, wie alle vulkanische Produkte, mithin schon ohne Zusätze etwas krystallisirbaren Alaun giebt.

Zu Tolfa wird der Alaunstein durch Schieſsen gewonnen. Man sondert ihn alsdann von dem unhaltigen Thonsteine ab und stürzt ihn in weite mit Granit ausgemauerte Roststätten auf Holz, wodurch er nach Befinden drei, auch mehrere Stunden geröstet wird, bis die Flamme weiſs zu werden anfängt, indem der Schwefel des Steines verbrennt. Alsdann wird das Feuer durch Verschütten erstickt. Dies Brennen wird wiederholt, bis man den Stein in der Hand zerreiben kann. Alsdann wird er im Freien

in lockern, niedrigen Haufen aufgeschüttet und von Zeit zu Zeit mit Wasser besprengt, wovon er merklich aufschwillt. Dies wird mehrere Wochen lang fortgesetzt, bis er einen röthlichen Beschlag bekommt, indem etwas in ihm enthaltener Eisenvitriol durch vollkommene Oxydation des Eisens zersetzt wird. Die zerfallene Erde wird darauf in kupfernen oder bleiernen Kesseln mit heifsem Wasser ausgelaugt, indem man sie 24 Stunden kocht. Zugleich setzt man nach Ferber Harn und Kalk zu. Man läfst sodann die trübe Lauge sich abklären und zapft sie endlich in eichene Kästen zum Anschiefsen ab, welches auch einige Wochen dauert. So entsteht der römische, rothbeschlagene Alaun.

Den schwefelhaltigen Trafs der Solfatara wirft man zum Rösten auf die heifsen Stellen, deren es daselbst viele giebt. Wenn er gänzlich zerfallen ist, so wird er in grossen Kufen mit Wasser ausgewaschen. Die Lauge füllt man in bleierne Pfannen, die ebenfalls in die heifsen Stellen des Bodens eingemauert sind, und raucht sie bei dem natürlichen Feuer so weit ab, bis auf der Oberfläche Krystallen anschiefsen. Endlich schöpft man sie in andere Gefäfse zum Anschiefsen. Nach Bergmann hält die Erde 8 Procent Alaun.

Aus einer zerfallenen Sorte des letztern Fossils, welche besonders um die rauchenden Risse des Bodens her liegt, erhält man nach Bondaroy durch Destillation den vierten Theil ihres Gewichts an Schwefel. Dies geschieht in gewölbten Oefen von Lehm. Man füllt die Erde in irdene Deckeltöpfe, aus welchen der Schwefel durch irdene Röhren in weite Recipienten übergeht, die in der Wand des Ofens eingemauert sind.

Der **Salmiak** ist ein aus 0,30 Ammoniak, 0,35 Salzsäure und 0,35 Wasser bestehendes Neutralsalz von stechendem salzigen Geschmack, welches federartig krystallisirt, sich in gleichen Theilen kochendem und drei Theilen kaltem Wasser auflöst, an der Luft besteht, aber in der Hitze verfliegt und etwas biegsam ist. Die gröſste Menge dieses Salzes wird künstlich bereitet, indem man theils in Aegypten den Ruſs von verbranntem Kameelmist sublimirt, theils in Europa Ammoniak aus Knochen und andern thierischen Theilen zieht und mit Salzsäure verbindet. Man hat aber auch einen natürlichen Bergsalmiak, den Plinius beim Kochsalze unter dem Nahmen Hammoniacum als ein dem Federalaun (schiston) ähnliches,

beim Tempel des Jupiter Ammon im Sande natürlich gefundenes Salz von unangenehmen Geschmack beschreibt.

Der Bergsalmiak ist jederzeit ein vulkanisches Produkt. Theils wird er von brennenden Steinkohlenflötzen aufsublimirt, auf welche Art er im Innern des festen Landes vorkommt, theils gehört er mit zu den Produkten der Vulkane selbst. Die meisten Laven erzeugen ihn ohngefähr zwei Monate nach ihrem Ausbruch in ihren Poren und die Höhlungen der Crater werden damit angefüllt. Auf diese Art findet man ihn am Aetna von schneeweifser Farbe, und eben so am Vesuv, an welchen beiden Orten er nur mit schwefelsaurem Ammoniak verunreinigt ist. In der Ebene der Solfatara findet man ihn mit Schwefel vermischt und gelb gefärbt. Hier dampft er aus den vulkanischen Spalten des Bodens und legt sich an der Oberfläche an. Um ihn zu gewinnen, gräbt man enge und tiefe Löcher in die Stellen der Ebene, wo man seine Erzeugung bemerkt, und diese Löcher werden fumorale genannt. Man bedeckt sie mit lockern Haufen von irdenen Scherben, in denen sich Schwefel und Salmiak vermischt anlegen. Man scheidet sie durch kochendes Wasser, worin sich der Salmiak auflöst und der Schwefel wird durch Filtriren

abgesondert, worauf die gesättigte Salmiakauflösung beim Erkalten anschiefst. Die Raffinirung geschieht endlich durch Sublimation zu Salmiakblumen, wobei die fremden Salze zurückbleiben.

Der Gebrauch des Salmiaks in den Künsten ist sehr manchfaltig. Mit Wasser und noch mehr mit Eis vermischt, erzeugt er eine grofse künstliche Kälte. Ein Theil Salmiak mit drei Theilen Kali oder kalcinirter Pottasche als Pulver zusammengemischt geben das englische Riechsalz, welches Ammoniak entwickelt, sobald man es etwas befeuchtet und zusammenreibt. Durch Destillation derselben Mischung mit Wasser erhält man den Salmiakspiritus, Ammoniak in Wasser aufgelöst. Gewöhnliche Pottasche oder Kreide zerlegen bei derselben Vorrichtung den Salmiak durch doppelte Wahl und auf diese Art erhält man kohlensaures Ammoniak. In Salpetersäure aufgelöst bildet er das zu Auflösung des Goldes nöthige Königswasser, indem das Ammoniak zum Theil verfliegt und die Salzsäure die Salpetersäure desoxydirt. Wegen seiner starken Reitzkraft, dient der Salmiak zur Beitze des Schnupftabaks, in der Arzneikunde ebenfalls als Reizmittel, in der Färberei zur Erhöhung einiger Farben und endlich in der Metallurgie zum Löthen,

Goldschmelzen, Verzinnen u. s. w., wovon bei den Metallen die Rede seyn wird.

Den Beschluſs der vulkanischen Parasiten machen die ölartigen Substanzen aus, die man wegen ihrer nahen Verwandschaft gewöhnlich unter Einem Nahmen Bergharze begreift. Sie kommen alle an denselben Orten oder unter ähnlichen Umständen vor, denn sie sind Destillationsprodukte der See- und Landvulkane und bei den letztern nach dem Urtheil eines Beroldingen und anderer glaubwürdiger Augenzeugen durch Selbstdestillation der Steinkohlenflötze entstanden, so wie man denn durch Destillation derselben im Kleinen alle die verschiedenen Bitumina erhält.

Der vollkommenste und feinste unter diesen Stoffen ist die Naphtha, die man, zum Unterschied der künstlichen aus verschiedenen Säuren mit Alkohol bereiteten Naphthen, auch Bergnaphtha nennt. Es ist ein gelblichweiſses, durchsichtiges Oel, leichter noch als Alkohol, äuſserst flüchtig, so daſs es sogar aus Gläsern mit eingeriebenem Stöpfsel verdunstet, und eben so leicht ent-

entzündlich. Es zertheilt sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur gasartig in der Luft und bildet eine Atmosphäre, die sich sogleich entzündet, sobald ein Licht sich von weitem nähert. Sie verbrennt alsdann mit einer groſsen Flamme, wie Wasserstoffgas und mit blauem Rauche. Sie hat einen durchdringenden, angenehmen Geruch, der sich von dem der künstlichen Naphthen sehr unterscheidet, die überhaupt nichts als die Flüchtigkeit und Leichtentzündlichkeit mit ihr gemein haben. Ihr Geruch ist der des Steinöls, aber reiner und angenehmer. Sie besteht aus Wasserstoff und Kohlenstoff, ist aber so wenig ein aetherisches, als ein fettes Oel, auch kein Alkohol. Am ersten könnte man sie noch als ein konkretes kohliges Wasserstoffgas betrachten.

Die Naphtha kommt überall vor, wo man Bergöl auf Quellen, oder in hypokaustischen Höhlen findet, aber theils in so geringer Menge, theils so zerstreuet, daſs man sie nur an wenigen Orten zu sammeln im Stande ist. Sobald sie die äuſsere Luft berührt, verfliegt sie und selbst am Ausbruche der Quellen kann man sie nicht sammeln, denn ein einziger Tropfen davon dehnt sich auf der Oberfläche des Wassers in eine mehrere Ellen groſse regenbogenfarbene Haut

aus, die um so schneller verdunstet, und nur etwas weniges bleibt in dem gröbern Bergöle zurück. Die mehresten sogenannten Naphthaquellen in Virginien, Sicilien, im Elsafs (Lampertsloch) u. s. w. liefern daher nur Steinöl mit etwas weniger Naphtha vermischt, welche beim Aufbewahren bald verfliegt. Wenn die Naphtha an solchen Orten sich in der Atmosphäre vertheilt, so giebt sie zu allerlei feurigen Lufterscheinungen Anlafs und dient dadurch als ein Entdeckungsmittel für Steinkohlenflötze. Hierher gehören die von Spallanzani beschriebenen Landfeuer um Barigazzo. Es dringen daselbst aus den Klüften des Sandsteins nach Steinöl riechende Dämpfe hervor, welche durch ihre Elektricität leicht entzündet werden und oft mehrere Tage hindurch fortbrennen, ohne jedoch der frischen Vegetation zu schaden, welche durch ihre natürliche Feuchtigkeit isolirt wird. Auf dieselbe Art mufs das Wunder erklärt werden, welches Moses im wüsten Arabien sah und für das Patent seiner Sendung nahm, indem ein Gebüsch langsam von unten auf brannte und doch unversehrt blieb.

Für sich wird die Naphtha nur in Persien und am Caukasus gewonnen. Es sind besonders zwei Höhlen, worin die Naphtha-

dämpfe entwickelt werden. Indem man ihre Zugänge luftdicht verschliefst, zwingt man die Dämpfe, sich zu verdichten. Nur einmahl im Jahre öffnet man sie, um die Flüssigkeit herauszunehmen, deren man nur wenig auf einmahl findet. Die Naphtha beider Höhlen ist von verschiedener Reinheit. Die geringere Sorte wird mit Silber aufgewogen, die bessere aber viermahl so theuer bezahlt. Obgleich Einige den Preis noch höher angeben, so ist doch schon daraus klar, dafs man die Naphtha nicht als Wagenschmiere verbrauche, wie ein bekannter Schriftsteller sagt. Sie wird gröſstentheils am Hofe verbraucht und aufser Landes kommt sie wohl nur höchst selten.

Man braucht sie hauptsächlich als Wundbalsam, woher sie auch Bergbalsam genannt wird. Sie soll nicht nur Wunden, sondern auch Geschwüre und Hautkrankheiten unglaublich schnell zur Heilung führen. Aufserdem benutzt man sie zum Theil, noch ehe sie gewonnen wird. In der Gegend um Baku ist das ganze Erdreich mit Steinöl und Naphtha getränkt. Gräbt man darin nach Georgi eine Grube von 1 - 2 Fuſs, so hat man eine Quelle von Naphthadampf, die mit einer Kohle leicht entzündet wird und eine Flamme einen Fuſs hoch unterhält.

Schon wenn man einen hohlen Kraut- oder Schilfstengel in die Erde steckt, steigen jene Dämpfe in ihm empor und brennen angezündet an der Spitze fort, wie eine Lampe. Man bedient sich solcher Lichter bei Nacht. Auch unterhalten die Feueranbeter hier Tempel und ein immerwährendes Feuer von dieser Art.

Man sagt, daſs die Naphtha in Gefäſsen sich nach und nach dunkler färbe und in Steinöl übergehe; ich zweifle aber, ob irgend Jemand diese Beobachtung an ächter, reiner Naphtha angestellt hat. Was bei uns unter diesem Nahmen verkauft wird, ist ein durch wiederholte Destillation mit Wasser, Asche und Kalk rektificirtes oder verfeinertes Steinöl, Asphaltöl oder Bernsteinöl, und daſs diese sich durch Oxydation an der Luft färben, ist unbezweifelt. Auſser dieser künstlichen Naphtha, welche der natürlichen sehr nahe kommt, hat man auch Beispiele von einer organisch gebildeten. Man hat öfters an Personen, die sich dem Trunk ergeben, bemerkt, daſs ihre mit Weingeist überladene Organisation an verschiedenen Oeffnungen des Leibes helle Flammen ausströmte und von andern weiſs man, daſs sie von freien Stücken bis auf die Knochen zu Asche verbrannt sind.

Plinius trennt die Naphtha vom Steinöl und sagt, daſs man sie wegen ihrer gar zu groſsen Flüchtigkeit und Entzündlichkeit zu nichts gebrauchen könne; indessen findet ein aufmerksamer Beobachter doch in der alten Geschichte mehrere Spuren, daſs man sie zum Vergnügen und Schaden angewendet hat. Als Alexander in Babylon war, glaubten die Einwohner ihm kein schöneres Schauspiel geben zu können, als eine Naphtha-Illumination. Man besprengte des Nachts die Straſse, wo er wohnte, mit Naphtha und zündete den Dunst mit Fackeln an, worauf die ganze Straſse in Flammen stand. Der neue Anblick gefiel dem Könige und als er ins Bad gieng, lieſs er seinen Leibpagen ebenfalls besprengen und anzünden. Dieser Einfall lief aber übel ab, denn der Page brannte mit. Man löschte ihn zwar sogleich mit Wasser wieder aus, aber seine Nerven waren zerrüttet worden und er starb nicht lange nachher, nachdem er siech und elend geblieben war. Die eifersüchtige Medea schickte der Glaucis, ihrer glücklichern Nebenbuhlerin, ein mit Naphtha getränktes Hochzeitkleid zum Geschenk, welches sich bei Annäherung der Hochzeitfackeln entzündete und sie tödtete. Ein ähnliches Kleid erhielt vielleicht Herkules vom Centauren Nes-

sus, worin er verbrannte, wie Apollodor erzählt. Diese Beispiele scheinen der oben erwähnten Unschädlichkeit der Naphthafeuer zu widersprechen, allein es ist leicht einzusehen, daſs die wäſsrigen Pflanzen dem Feuer mehr widerstehen, als der fettige thierische Körper. Um ein Beispiel zu geben, so wird ein Schnupftuch, mit Campherspiritus getränkt und angezündet, ohnfehlbar verbrennen, es wird aber im Feuer unverändert bleiben, wenn man es vorher in Wasser taucht.

Von der Naphtha unterscheidet sich das Bergöl durch gröſsern Kohlenstoffgehalt. Es ist ein durch gröſsere Hitze destillirtes empyreumatisches Oel, von Farbe roth oder braun, empyreumatischem Geruch, specifisch schwerer, als die Naphtha, und hat nicht deren Flüchtigkeit und Leichtentzündlichkeit. Es raucht stärker im Verbrennen. Uebrigens kann es ebenfalls weder zu den fetten noch aetherischen Oelen gerechnet werden.

Bergöl kommt in allen den Ländern vor, welche Steinkohlen besitzen, denn es giebt nicht leicht ein Kohlenflötz von einigem Umfang, welches nicht an gewissen Stellen entzündet

seyn sollte. Die abdestillirten Oeldämpfe erheben sich in den Klüften des Dachgesteins und werden gewöhnlich von überhin fliefsenden Quellen aufgefangen, verdichtet und zu Tage geführt. Dergleichen Steinölquellen hat man in Amerika am Lorenz- und Ohioflufs, in Asien an den Küsten des schwarzen Meeres, in Deutschland am Tegernsee, bei Trebig, Bolt und Burgdorf, in Frankreich bei Gabian, in Italien bei Parma, Modena, Neapel, auf Sicilien bei Girgenti u. s. w. Sie sind leicht aufzufinden, denn der Geruch der verfliegenden Naphtha verräth sie schon 4 - 500 Schritt weit. Das Oel erscheint als eine farbige, beständig kräuselnde Haut auf dem Wasser. Das Wasser dieser Quellen gefriert selten oder nie im Winter und wirkt mehrentheils als Säure auf die blauen Pflanzenfarben, denn es hat die das Steinöl jederzeit begleitende brandige Essigsäure aufgelöst. Zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche fliefsen diese Quellen am stärksten, als wo die vulkanischen Erhitzungen zuzunehmen pflegen. Die Menge des Oeles steigt und fällt übrigens mit den Jahren, so wie die Erdbrände ab und zu nehmen. In vielen ist das Oel mit Ammoniak verbunden, in andern hat man Boraxsäure gefunden, wie im schwarzen ungarischen.

Die Gewinnung des Bergöls ist nach dem Lokal verschieden. An den Küsten des schwarzen Meeres und in Persien gräbt man in dem Boden, der überall mit Bergöl geschwängert ist, Brunnen von 8 - 12 Faden Tiefe, in welchen sich Wasser und Oel sammelt und durch die Ruhe absondert. Man öffnet diese Brunnen alle Monate, und schöpft das Oel vom Wasser ab, welches in dieser Zeit in einigen Brunnen mehrere Ellen hoch anwächst. Die Oelquelle bei Gabian, welche aus dem Spalt eines Felsen fliefst, fängt man nach Riviere in einem Becken auf, welches oben enger ist, als unten, damit das Oel sich besser sammle. In das Becken werden Heber gestellt, durch welche das unten abgesonderte Wasser abläuft, bis man des Oeles genug hat, um es auszuschöpfen. Diese Quelle gab 80 Jahr lang jährlich 36 Centner Oel, nachher nahm sie immer mehr ab, bis sie endlich nur noch 4 Centner jährlich lieferte. Das meiste Bergöl wird bei uns von hausirenden Ungarn verkauft, doch erhält man auch von den Holländern ostindisches.

In seiner Vollkommenheit ist es durchsichtig roth und dünnflüssig, doch selten so von Natur, sondern braun und dickflüssig. Theils kann man es nach der Lowitzischen

Methode raffiniren, indem man es mit $\frac{1}{4}$ geglühtem Kohlenpulver vermischt und durch Leinwand warm filtrirt, denn die Kohle nimmt das Empyreuma in sich, wovon Geruch, Farbe und Consistenz verändert waren. Gewöhnlich wird es durch Destillation gereinigt. Schon für sich destillirt giebt es verschiedene Sorten, denn anfänglich gehet ein feineres rothes Oel über, dann ein saures Wasser und zuletzt ein dunkleres empyreumatisches Oel, welches durch Wechseln der Vorlagen von jenem geschieden wird. Als Residuum bleibt etwas rufsige Kohle. Hier wird also das Oel nur zum Theil verbessert und zum Theil gar zersetzt. Ohne Zersetzung verbessert man es theils durch Destillation mit Wasser, welcher Prozefs Th. I. p. 298 erklärt worden, theils mit Asche und Staubkalk, welche das empyreumatische Kohlenoxyd einsaugen, wie Th. I. p. 399 gesagt worden. Durch Wiederholung dieses Prozesses wird das Steinöl endlich der Naphtha ganz gleich und statt ihrer verkauft.

Das Steinöl wird künstlich aus Steinkohlen, Brandschiefer, Braunkohlen und Bernstein durch Destillation bereitet, wie oben erwähnt worden, und auch diese Oele können durch Rektifikation der Naphtha

ähnlich' gemacht werden. Aufserdem aber wird es häufig theils mit Terpentinöl, theils mit fetten Oelen verfälscht. Das erstere entdeckt man leicht durch Weingeist, welcher es auflöst, auf das Steinöl selbst aber keine Wirkung hat. Wenn man ein solches Oel auf einem Löffel erhitzt, so verräth sich auch der Terpentingeruch. Nachdem man sich hierdurch von der Abwesenheit des Terpentinöls überzeugt hat, kann man das Steinöl nach Hahnemann durch Vitriolöl auf ausgepreſste Oele prüfen, denn mit diesen erhitzt sich das Vitriolöl, macht sie dick und schwarz, unter Entwickelung eines Schwefelgeruchs, welches alles beim reinen Steinöl nicht der Fall ist; vielmehr kann dies alsdann durch zugegossenes Wasser von dem verdickten fetten Oele abgesondert werden.

Was den Gebrauch des Steinöles betrifft, so wird es in Persien und der Tartarei allgemein als Brennöl benutzt. Die mit Steinöl durchdrungenen Thonlager um Baku bilden eine schwarzbraune Feuernahrung, deren sich die Einwohner zu allen Geschäften bedienen. Sie kochen ihre Speisen und brennen ihren Kalk in Gruben, die sie mit glühenden Kohlen entzünden und wieder zuwerfen, wenn das Feuer ausgehen soll. Das Steinöl ist sogar ohne Verbrennen ein nega-

tives Erwärmungsmittel, weil es das Gefrieren des Wassers, worauf es schwimmt, verhindert, und Helmont behauptet, daſs einen nakten Menschen im Winter nicht friere, wenn man ihm die Haut mit Bergöl einriebe.

Soviel ist gewiſs, daſs das eingeriebene Steinöl eine merkliche Wärme erregt und zugleich reizt, daher man es wider gelähmte Glieder anwendet. Auſserdem dient es zur schnellen Heilung der Brandschäden und offener Wunden. Innerlich gegeben hebt es die Darmgicht und Kolik, stärkt die Nerven durch seinen Reiz, erregt aber zugleich groſse Hitze und Wallung im Blute. Man wendet besonders das künstliche aus Braunkohlen erhaltene Oel in der Medizin an, dagegen das natürliche Steinöl mehr in der Vieharzneikunde gebraucht wird.

So wie das Steinkohlenöl (Th. I. p. 297) wird es vielfältig zu Oelfarben verwendet und hat dabei viele Vorzüge vor den ausgepreſsten Oelen, denn manche metallische Farben, welche in jenen schwarz werden, verändern sich nicht im Steinöl. Auch dient es gleich dem Leinöl zur Auflösung des Bernsteins, Copals und anderer Firnisse und die persischen Firnisse werden durchaus mit Steinöl bereitet. Nächst dem kostbaren Vitrioläther ist es das einzige Mittel, den Caut-

chouk aufzulösen, wodurch er nicht seiner Contraktilität beraubt wird. Je rektificirter das Steinöl ist, desto besser ist es zur Auflösung und desto leichter verfliegt es aus derselben. Diese wichtige Benutzung des Steinöles, wodurch der Cautchouk zu allerlei chirurgischen Instrumenten, zu wasserdichten Ueberzügen der Schirme und Reisekleider geschickt gemacht wird, ist eine Erfindung des berühmten Fabbroni. Endlich löst das Steinöl auch den Schwefel und Campher leicht auf, welche Zusammensetzungen in der Medizin bei Schwitzkuren wichtige Dienste leisten.

Aufserdem dient das gereinigte Steinöl auch zur Aufbewahrung thierischer Präparate anstatt des Weingeistes. Es gehört dazu eine Flüssigkeit, welche keinen Sauerstoff enthält, der die Fäulnifs thierischer Theile befördern könnte. Mithin würde man die reinen ausgeprefsten Oele sehr wohl statt des Weingeistes anwenden können, aber theils sind sie oft mit Pflanzenschleim vermischt, welcher jederzeit Wasser enthält und dadurch zur Fäulnifs Gelegenheit giebt, theils trocknen sie nach und nach ein. Das rektificirte Steinöl ist aber rein von Schleim und Wasser, trocknet nicht so leicht als jene und verfliegt nicht wie der Weingeist. Man hat

in Italien Fische viele Jahre darin unverändert erhalten.

Plinius gedenkt des zacynthischen, babylonischen, apolloniatischen und sicilischen Steinöls; daſs es zu Agrigentum (Girgenti) in Sicilien auf einem Quell vorkomme, wo man es mit Grasbüscheln von der Oberfläche des Wassers abnahm, an die es sich schnell anhieng. Es ist dieselbe Quelle, welche noch jetzt ein gutes rothes Steinöl liefert, das durch Italien und über Venedig auch nach Deutschland verführt wird. Die Sicilier bedienten sich desselben statt des Brennöls und wider die Raute des Viehes. Auſserdem brauchte man es wider Augenentzündungen, Hautausschläge und rieb damit die Podagristen. Mit Natron zusammengerieben diente es wider den Zahnschmerz, mit Wein getrunken wider katarrhalische Zufälle und Diarrhöen, mit Essig zum Zertheilen des geronnenen Geblüts, mit Gerstenmehl als Wundpflaster u. s. w. Auſserdem bediente man sich desselben zum Poliren der marmornen Statuen und zu feuerabhaltenden Anstrichen.

Im Freien und auch in nicht genau verschlossenen Gefäſsen saugt das Steinöl so wie

andre Oele, die Luft ein, wie Priestleys Versuche dargethan haben, und wird dadurch sehr stark verändert. Der eingesogene Sauerstoff verbindet sich mit einem Theile des Kohlenstoffs und Wasserstoffs im Oele und constituirt damit eine empyreumatische Essigsäure, welche nicht allein auf die Pflanzenfarben als Säure wirkt, sondern auch sowohl durch Wasser als Weingeist extrahirt werden kann. Beide werden davon roth, das Steinöl selbst aber braun gefärbt, dickflüssig und übelriechend. Neben dem Sauerstoff wird auch ein Theil Stickstoff aus der Luft eingesogen, welcher mit einem Theil Wasserstoff des Oeles Ammoniak bildet. Dies Ammoniak neutralisirt oft jene Säure so sehr, daſs der Geruch derselben ganz verschwindet, aber alsdann riecht das Oel im Verbrennen um so häſslicher, denn es verbreitet den thierischen Geruch des verbrannten Horns. Ein so verändertes Steinöl ist der B e r g t h e e r, den man häufig bei ehemaligen Oelquellen mit Sand vermischt antrifft, wie bei Zelle, Strasburg u. s. w.

Das gewöhnliche Mittel, den Bergtheer vom Theersande abzuscheiden, besteht darin, daſs man diesen in ausgemauerten Gruben mit kochendem Wasser übergieſst und beständig umrührt. Hierbei fällt der schwere

Sand zu Boden und der leichte Theer sondert sich über dem Wasser ab, wo man ihn abschöpft. Dies Waschen wird so oft wiederholt, als der Sand noch zusammenklebt; das später ausgeschiedene Oel ist noch dickflüssiger und empyreumatischer, als das erstere. Durch Destillation könnte man den Bergtheer wie das Steinöl rektificiren, allein er ist schon für sich nutzbar genug.

Der Hauptverbrauch des Bergtheers ist zur Wagenschmiere, wozu er eben so gut taugt, als der Kientheer, und zu diesem Gebrauch hat man ihn im Hannöverischen schon seit langer Zeit gegraben. Eben so gut dient er als Kunstschmiere, wozu man ihn in Steinkohlengruben häufiger künstlich bereiten sollte; desgleichen zum Anstreichen des Eisens wider den Rost, wozu ihn nach Plinius schon die Schmiede der Alten benützt, und zur Bereitung feuerabhaltender Anstriche (Th. I. p. 556.)

Der widerliche Geruch und Geschmack macht den Bergtheer zu Abhaltung der Würmer geschickter, als den Pflanzentheer, daher man ihn statt des Steinkohlentheers (Th. I. p. 296) zum Kalfatern der Schiffe, zum Anstreichen der Bäume und des Holzwerks vorzieht. Auch dient er innerlich in

der Arzneikunst zur Vertreibung der Würmer; je empyreumatischer, desto besser.

Er befördert wie das Steinöl die Heilung der Wunden und Geschwüre aufserordentlich. Die Tartarn streichen ihn auf Blätter als Pflaster. Im südlichen Rufsland bereitet man seit 1770 eine Salbe von Bergtheer als Präservativ wider die Pest, welche den Russen im Türkenkriege von grofsem Nutzen gewesen seyn soll. Er widersteht der Fäulnifs sehr, daher ihn die Aegypter vorzüglich zum Einbalsamiren ihrer Mumien benutzten. Die natürliche persische Mumie, welche nach Sauvebeuf in so unglaublich hohem Preise stehen soll, ist gleichfalls eine Art von Bergtheer ohne allen Geruch, welcher bei Schiras in einer Felsenhöhle wie die Naphtha gesammelt wird. Diese Mumie soll in Zeit von 24 Stunden alle Wunden und sogar Knochenbrüche heilen, welches freilich sehr nach Uebertreibung schmeckt.

Mehrere Oelquellen liefern nur Bergtheer, wie die von Pallas beschriebene bei Semenewo, und dann ist das Wasser derselben mit der empyreumatischen Säure des Oeles gesättigt. Dies Wasser hat dieselbe wurmtreibende Kraft, als das Oel. Die Tschuwaschen und Tartarn trinken dasselbe bei aphthösen Mundgeschwüren und vene-

venerischen Uebeln. Es kommt dem von Steinkohlen erhaltenen Destillationswasser gleich.

Der Bergtheer verdickt sich nach und nach zu einer weichen festen Masse (Maltha) und wird endlich zum Asphalt, einer schwarzen, glasigen Masse, welche man theils bei Wasservulkanen, auf einigen Landseen in China, Palästina (Judenpech) und auf Trinidad, theils bei Steinkohlenflötzen in deren Dachgestein nesterweise findet, wie nach Pallas an der Wolga und aufserdem in England, Frankreich und Deutschland, wo man sie Gagat, Agtstein, auch Pechkohle nennt.

Der vollkommenste Gagat läfst sich drehen, schleifen und poliren wie Bernstein und ist daher zu Dosen, Knöpfen, Korallen, Ohrgehäng- und Armbandsteinen und andern dergleichen Dingen verarbeitet worden, wovon ehemahls im Würtembergischen mehrere Fabriken waren. Vorzüglich sind aber die Gagatmanufakturen des Dep. de l'Aude in Frankreich berühmt, wo man theils inländischen Gagat, der nesterweise im Schieferthon gegraben wird, theils spanischen und von beiden jährlich über 1000 Centner verar-

beitet hat. Der Gagat wird wie der Bernstein auf der Scheibe mit Schleifstein geschliffen und gedreht, doch glauben die Franken das Geheimnifs der Politur allein zu besitzen. Die Gagatarbeiten gehören mehrentheils zum Trauerschmuck, kommen aber jetzt wenig vor, da man das schwarze Horn an ihre Stelle gesetzt hat.

Andere Benutzungen des Asphalts gründen sich darauf, dafs er im Feuer schmelzt und schnell wieder erhärtet, ohne sich sehr zu verändern. Die Babylonier bedienten sich seiner nach Gen. II, 3 und nach Plin. statt des Kalkes zum Einlegen der Mauerziegel. Man fand ihn nach Erini d'Heyrini in einem Steinbruche bei Babylon fest und schmolz ihn zum Gebrauch in Pfannen. Eben so wandten ihn die Aegypter zur Ausfüllung der Mumien an. Die Schmiede an der Wolga überlackiren das Eisengeräthe mit geschmolzenem Asphalt, den sie Tschernoi Kamen (Schwarzstein) nennen. Ebendaselbst bereitet man aus ihm ein gutes schwarzes Siegellack durch Versetzung mit Pech und das ist wahrscheinlich dieselbe Composition, welche die Griechen πισσασφαλτος nannten.

In der Arzneikunde hat der Asphalt die Wirkung des Bergtheers im höhern Grade.

Zu diesem Zweck hat man ihn ehemahls häufig destillirt, wobei man vom Pfunde 12-14 Unzen eines sehr empyreumatischen Oeles (Asphaltöl) erhielt. Er wird bei uns noch jetzt zuweilen zu dem berufenen Theriak und zu einigen Heftpflastern gesetzt. Die Tartarn bereiten eine Salbe aus Asphalt und Butter, welche sie auf Geschwüre und Wunden streichen. Auch kochen sie ihn in Milch, woraus ein dicker gelber Trank entsteht, den sie bei Kolik oder heimlichen Krankheiten warm trinken. Er erregt starke Hitze und treibt ungemein auf den Urin, welcher davon einen heftigen Geruch bekommt. Merkwürdig ist es, daſs er nach Pallas zugleich eine dem Opium ähnliche Wirkung thut, denn der Patient fällt nach dem Genuſs in eine starke Betäubung. Sollte vielleicht durch die Verdickung des Bergtheers narkotischer Stoff gebildet werden?

Gepulvert statt des Sandes zum Kalk gesetzt, giebt er einen ungemein festen Mörtel. Im Steinöl wird er durch Kochen leicht aufgelöst und giebt damit eine schwarze Oelfarbe, die in der Oelmahlerei und als Firniſs gebraucht wird. In Ammoniak löst er sich ebenfalls auf und bildet eine Art von Schmierseife, welche auch zuweilen natürlich vorkommt. So berichtet Riviere, daſs in Lan-

guedok unweit der Oelquelle bei Gabian ein braunes Erdharz mit Bimsstein vermengt gegraben werde, dessen sich die dortigen Weiber statt der Seife zum Waschen bedienten. Man vergleiche hiermit Th. I. p. 536.

Zu dem nur halb verhärteten Bergharze, welches am See Baikal, bei Maltha und sonst gefunden wird, gehört auch das sogenannte Bergwachs, welches in den Karpathen, besonders zu Wisko in Gallizien gegraben wird. Es ist braungelb, in der Erde weich, wird aber an der Luft hart und spröde und schmelzt in der Wärme wieder wie Wachs. Zu Wisko und Jassy verfertigt man nach Groſs und Well Wachslichter daraus, welche sehr hell, ohne Rauch und Geruch brennen. Ihr einziger Fehler ist die zu groſse Sprödigkeit, weshalb man sie mit $\frac{1}{3}$ Wachs versetzt. Ehe man auf diese Benutzung fiel, destillirte man Schiffstheer daraus. Auch bedienen sich dessen die moldauischen Mäurer als Zusatz zum Mörtel beim Wasserbau. Eine andere ähnliche Masse, welche vielleicht aus einer verdickten Naphtha entstand, ist der Bergtalg oder Belasson der Finnen.

2.

Ueber die Benutzung der Gangparasiten.

a) Infiltrationsprodukte.

Chalcedon, Carneol, Plasma, Achate, Onyx, Mokkastein. Cacholong, Weltauge, Hydrophan, Opal. Jaspis, Heliotrop. Lasur. Smirgel. Chrysopras. Bergkrystall, Amethyst, Rauchtopas, Morion, Zitrin. Kalkspath, Braunspath, Apatit, Flusspath. Witherit, Schwerspath. Amianth und Asbest. Steinmark.

Unter dem Chalcedon versteht man eine durchscheinende, dem Feuerstein ähnliche, harte Steinart, welche aber nach Beschaffenheit der Farbe und Zeichnung sehr viele Nahmen führt. Nach dem Durchschnitt mehrerer Analysen enthält er 0,80 Kieselerde 0,15 Thon und Kalk und 0,05 Eisenoxyd und Wasser. Des letztern wegen wird er im Feuer zerreiblich und alle Farben verschwinden dabei. Am gewöhnlichsten ist er durchscheinend und grau, ausserdem bläulich, gelb, fleischroth, blutroth, grün, dendritisch gezeichnet u. s. w. Den Alten war er

sehr wohl bekannt, aber wie es scheint, unter keinem bestimmten Nahmen, denn Plinius beschreibt ihn beim Onyx, Jaspis, Sarder und Achat, welche Nahmen obenein vielfältig zusammengesetzt wurden, so wie sie die Uebergänge der Farben andeuten sollen, als Sardonyx, Jaspachat u. s. w., welche Methode auch in der neuern Mineralogie zu Bezeichnung anderer Bastardfossilien Nachahmung verdiente.

Vom grauen Chalcedon ist der Milchchalcedon am wenigsten verschieden, welcher bläulich durchscheint wie abgerahmte Milch, selten aber ein gesättigteres Blau besitzt. Plinius nennt ihn jaspis aërizusa oder Borea und beschreibt ihn schmuzig blau (in vitio cærulea) so wie der Himmel bei Herbstnebeln sieht. Man bringe ihn aus Persien und vom Flusse Thermodoon. Der gelbe Chalcedon wird von den Neuern zuweilen Halbcarneol genannt, besser ist aber die alte Benennung Cerachat, von der wachsgelben Farbe. Häufiger kommt der Chalcedon fleischroth vor, welche Farbe die Alten durch den Nahmen sarda oder sardius (σαρξ) anzeigten, wiewohl ihn Plinius vom Vaterlande herleitet. Der blutrothe wird jetzt allgemein Carneol genannt, ob dies Wort gleich nur mit dem Sarder syno-

nym ist. Eigentlicher nennt ihn Plinius Hämachat oder Blutachat. Der grüne Chalcedon endlich, den wir Plasma nennen, ist der Jaspis des Plinius, welcher dem Smaragd ähnlich war und aus Indien gebracht wurde, welcher grün durchscheinend, aber ohne innern Glanz war, sich mithin vom Jaspis der Neuern sehr unterscheidet.

Durch Vermischung dieser Chalcedonarten mit einander oder mit fremden Fossilien, als mit Jaspis, Hornstein, Quarz, Amethyst, u. s. w. entstehen geflossene Gemenge, die man unter dem Nahmen Achat begreift. Wissenschaftlich unterscheidet man sie blos durch Zusatz des vorwaltenden Gemengtheils, als Chalcedonachat, Carneolachat, Jaspachat, Quarzachat, (welcher auch Eisachat genenntwird) im Handel aber hat man viele andere Abtheilungen der Zeichnung nach gemacht, als welcher wegen die Achate vorzüglich geschätzt werden. Dahin gehören: der Punktachat, Wolkenachat, Corallenachat, Muschelachat, Kreisachat, Bandachat, Festungsachat, Moosachat, Bildachat, Trümmerachat, Regenbogenachat u. s. w. Der letzte ist ein Chalcedon, der mit dem oben beschriebenen Girasol verwandt zu seyn scheint, denn er bricht das Licht, in dünne Scheiben geschnitten und gegen die Sonne gehalten, in

alle Farben des Regenbogens. Der Trümmerachat ist augenscheinlich ein klein zertrümmerter und wieder zusammengeküttеter Bandachat. Moosachat wird ein mit Dendriten innerlich durchsetzter Chalcedon genannt. Er heiſst auch Baumachat, beim Plinius Dendrachat, und Mokkastein (Moosstein). Der Festungsachat füllt Krystallendrusen aus, ist also eine Afterkrystallisation. Der Bandachat besteht aus parallelen, verschiedenfarbigen Lagen. Sind diese aus Milchkalcedon, Sarder und Carneol zusammengesetzt, so geben sie dieselbe Gestalt, als die Nägel an den Fingern, zumahl, wenn diese etwas über die Zierlichkeit gediehen sind, und daher hat diese Steinart von den Alten den Nahmen onyx erhalten. Die Kreisachate stellen oft Augen vor, weshalb sie ehedem oculos Beli, Lycophthalmus, Diophthalmus (mit 2 Augen) Triophthalmus, Horminodes erythrophthalmus u. s. w. genannt wurden.

Der Chalcedon und die Achate haben ebendasselbe Vorkommen. Man findet sie theils auf Gängen und Trümmern, besonders in Porphyrgebirgen, theils in den Höhlungen der Mandelsteine, einiger Basalte u. s. w. Nur die Gangachate sind zuweilen Trümmerachate, oder tropfsteinförmig, wie der

Korallenachat. Die, welche im Mandelsteine liegen, sind zwar auf dieselbe Weise durch Infiltration entstanden, stellen aber abgesonderte Kugeln von verschiedener Gröſse vor. Die kleinern nennt man Schwalbensteine; zu den gröſsern gehören die Melonen vom Berge Carmel, welche die Kreuzfahrer ehemahls aus Palästina mitbrachten, die Mutschner Kugeln u. s. w. Einige sind hohl mit Quarz- oder Amethystdrusen, andere enthalten Wasser (enhydros) wie die von Unkel aus dem Basalt. Man findet dergleichen Kugeln auch in Flüssen, z. E. im Drillo (Achates), woher der Nahme Achat entstanden ist.

In Rücksicht der Benutzung sind alle Achatmischungen gleich. Man zersägt sie auf Schneidemaschinen, nachdem sie in Schraubenstöcke eingepreſst worden, mit Smirgel, Granatpulver und Topasschmirgel. Mit denselben Hülfsmitteln werden sie hernach auch eben oder hohl geschliffen, selten facettirt. Die Politur geschieht endlich mit Bimsstein, Tripel und Zinnasche. Auf diese Art verarbeitet man die Achate in den Achatfabriken zu Nürnberg, zu Oberstein in der Pfalz und bei Katharinenburg zu vielerlei Kunstwerken, deren Absatz beträchtlich genug ist.

Man verfertiget vom Achat Tafeln zum Einlegen der Tischplatten, Knöpfe und Stockknöpfe, die in Gold oder Silber gefaſst werden, Degengriffe und Messerhefte, Schachsteine und Spielmarken, Glättsteine für die Vergolder und Buchbinder, und Zahnreiber für die Kinder. In Nürnberg schleift man achatene Flintensteine, die zwar eleganter, aber minder dauerhaft sind, als Feuersteine. Man hat auch Messer zum Glasschneiden daraus geschliffen und dergleichen Messer meint auch Plinius, wenn er sagt: medici coticulas inde faciunt, welches Groſse durch Mörser übersetzt. Die Alten haben sehr schöne Vasen von Achat verfertigt, dergleichen man in der Antikensammlung zu St. Denis und in römischen Museis mehrere findet. Auch jetzt werden ähnliche Gefäſse, als Mörser, Reibsteine, Druckbüchsen, Farbennäpfchen, Saussieren, Zucker- und Tabaksdosen von Achat gefertigt. Zu Ringsteinen, Uhrschlüsseln u. dgl. wählt man die schönern Farben, als hochrothen reinen Carneol, Plasma, blauen Chalcedon oder Mokkastein, welche in dünne Scheiben geschnitten werden, wie die Achatknöpfe, und eine Gold- oder Silberfolie erhalten, wenn sie gut durchscheinen. Nach Plinius trugen die alten Indianer durchbohrte Sardonyxe an

Schnuren gereiht am Halse. Eben so trug man ehedem mit Charakteren bezeichnete Achate, besonders die Belsaugen, als Amulet, dergleichen man unter den hetrurischen Antiken findet. Polykrates von Samos warf seinen Sardonyx ins Meer, um sich ein Unglück zuzuziehen, so grofs war der Glaube an diese Amulette.

Die Achate machen den Hauptgegenstand der Steinschneidekunst aus, weil sie nicht nur sehr dicht und hart sind, sondern auch weder blättrig noch muschlich ausbrechen und daher sehr feine Striche annehmen. Heutzutag werden die Vertiefungen mit Spillen ausgeschliffen, aber die alten Steinschneider ätzten sie mit Demantsplittern, wie oben erwähnt. Zuerst wurden von den Aegyptern Intaglios, oder hohl geschnittene Steine verfertigt, deren man sich nach Plinius nachher allgemein zum Siegeln bediente, weil sie nicht, wie andere Steinarten, an das Siegelwachs anklebten. Sie wurden Sphragiden genannt. Man wählt heutiges Tages zu den Petschaftsteinen entweder reinen Carneol, oder Chalcedon, oder den sogenannten Stephanstein, eine punktirte Mischung von beiden. Das gröfste Meisterstück des Alterthums in dieser Art ist der Carneol des Michael Angelo, der in einem Raum von fünf

Strichen vierzehn menschliche Figuren enthält, nebst einigen Thieren und Baumschlag. Nach Plinius hatte Scipio der Aeltere den ersten Siegelring dieser Art. Noch merkwürdiger aber sind die erhaben geschnittenen Achate der Alten, wovon uns noch eine beträchtliche Anzahl übrig ist. Zu diesen wählte man vorzüglich einen Onyx oder Bandachat, dessen Lagen in der Farbe deutlich contrastirten, z. E. den Sardonyx mit weifsen und blutrothen Streifen. Sie wurden so geschnitten, dafs die eine Lage die erhabenen Figuren bildete und die andere den Grund ausmachte. Die Figuren sind so regulär und fein gezeichnet, dafs man nicht ohne Grund vermuthet, die scalptores hätten sich dabei gewisser Vergröfserungsgläser von kugelförmig geschliffenem Krystall bedient. Sie sind von verschiedener Gröfse und Plinius erwähnt eines geharnischten Brustbildes vom Nero, welches 15 Zoll grofs in Plasma gestochen war. Die zweifarbigen Schnitte waren nicht allein bei den Römern und Griechen, sondern auch in Indien im gröfsten Ansehen. In China gehören sie zu den Reichsinsignien, die nur der Kaiser tragen darf. Man nannte sie daselbst Jou, welcher Nahme bei uns im Mittelalter mit gemma zu gemmahuja zusammengesetzt wurde, wor-

aus nachher der jetzt übliche Nahme Camee entstanden ist. Von neuerer Arbeit hat man wenige Cameen, als z. B. die Brustbilder der Könige von Frankreich von Pharamund bis Ludwig 14, welche zu Versailles waren. Die antiken aber hat man durch Abdrücke in Glasflüsse gemeinnützig zu machen gesucht, dergleichen die vortrefflichen Wedgewoodschen und Lippertschen Daktyliotheken sind

Die Achate werden vielfältig durch Zusammenmischung verschiedengefärbter Glasflüsse nachgeahmt, doch ist es bei dem jetzigen Preise derselben beinahe nicht mehr der Mühe werth. Vortheilhafter ist es, den natürlichen Chalcedonen Zeichnung oder Farbe durch Kunst mitzutheilen, wozu man verschiedene Vorschriften hat und welches auch den Alten nicht unbekannt gewesen seyn kann, wenn man dem Plinius glauben soll, daſs Pyrrhus einen Achat besaſs, der den Apollo mit den 9 Musen vorstellte, ohne geschnitten zu seyn.

Um die Achate zu färben, bestreicht man sie mit einigen metallischen Auflösungen und legt sie in den Sonnenschein, worin sich die Farbe des Metalloxyds leicht und tief einzieht. Das letzte ist nothwendig zum Gelingen und kann durch Erhitzen nicht gut er-

setzt werden, weil das Oxyd erst gefärbt wird, indem der Lichtstoff es desoxydirt. Die Goldauflösung färbt ihn schwach braun, die Silberauflösung in Salpetersäure dunkler braun und mit einem Zusatze von Federalaun schwarz. Goldauflösung mit Federalaun giebt Dunkelviolett. Die Auflösung des Wismuthsalpeters färbt den Chalcedon milchweiſs. Die andern Metalle färben ihn nicht. Zwar giebt nach Lewis Kupferauflösung mit Eisen grüne Kupferdendriten, sie liegen aber nur auf der Oberfläche, ohne einzudringen. Mit jenen beiden Farben zeichnet man aber Bäumchen mit der Feder, welche den Mokkastein täuschend nachahmen und über eine Linie tief eindringen. Bei feuchtem Wetter färbt der Sonnenschein schneller, als bei trocknem. Um bei trocknem Wetter dasselbe zu erreichen, kann man den Stein abwechselnd an die Sonne und in einen feuchten Keller legen. Streifige Chalcedone färben sich nicht gleichförmig, wegen der ungleichen Dichtigkeit. Auch kommen oft im Färben Streifen zum Vorschein, die man vorher nicht bemerkte. Je gesättigter die metallischen Auflösungen sind, desto feiner werden die Striche, welche sich im Uebermaaſs der Säure leicht ausbreiten. Diese künstlichen Dendriten unterscheiden

sich dadurch von den natürlichen, dafs sie im Feuer verschwinden, oder gelb werden, sobald der Stein zu glühen anfängt. Legt man den gezeichneten Stein in Scheidewasser, so verschwinden alle Figuren in Zeit von 6 - 8 Stunden, weil das Oxyd durch die Säure vollkommner oxydirt wird, jedoch kommen sie im Sonnenschein nach einigen Tagen wieder zum Vorschein. Milchweifs kann man sowohl den Chalcedon als Carneol ohne Wismuth durch bloses Glühen im Sandbade machen. Hat man sie vorher mit Silberauflösung bestrichen, so werden sie citrongelb. War der Chalcedon mit einer Vermischung von Silber- und Quecksilberauflösung braun gefärbt worden, so wird er durch Glühen im Sandbade dem Carneol ähnlich.

Eine andere dem Chalcedon verwandte Familie machen die Opale aus. Wenn man sich einen Chalcedon von minderer Härte und Durchscheinung mit Muschelbruch und Wachsglanz denkt, so hat man den Begriff des Opals. Chemisch ist der Opal als die Verhärtung einer mehr oder weniger reinen Kieselgallerte zu betrachten, denn er enthält nach Klaproth nur Kieselerde und Wasser, welchen bei den geringern Sorten etwas

Thon, Kalk oder Eisenoxyd beigemischt ist. Diese letztern, die man gemeine Opale nennt, kommen in allen Farben, aber nur einfärbig vor, dagegen der reine Opal sich durch ein sehr glänzendes Farbenspiel auszeichnet, indem er in vermischten Punkten blau, gelb, roth und grün spielt, welches man von ihm Opalisiren genannt hat, so wie er selbst deshalb der edle Opal heiſst und unter die kostbarsten Edelsteine gerechnet wird.

Als Produkt der Infiltration kommt er nicht allein auf Gängen, sondern auch in den Klüften einiger Gebirgsarten, als im Graustein in Oberungarn, im Thonporphyr in Sachsen und in der Kosemützer Serpentinbreccie vor. Gemeine und edle Opale sind übrigens nicht wesentlich verschieden, brechen zusammen und gehen in einander über. Demnach spielen einige nur in einer oder zwei Farben, andere in drei oder vieren und diese letztern werden der Farbenzahl wegen Elementsteine, oder Firmamentsteine genannt. Am höchsten schätzt man die, welche stark ins Grüne spielen. Das Farbenspiel erscheint erst an der Sonne vollkommen, man kann aber die Firmamentsteine schon im Schatten daran erkennen, daſs sie gegen das Licht feuerroth durchscheinen. In der Hitze verliert der edle Opal sein Farbenspiel und

wird

wird undurchsichtig, wie ein gemeiner, indem er 0,10 Gewichtsverlust erleidet, gerade so viel, als er Wasser enthält. Mithin scheint das Opalisiren nur vom Wasser abzuhängen, welches die Poren des Steins ausfüllt, ihn dadurch durchsichtig macht und gewissen krystallinischen Theilen in demselben zu prismatisiren verstattet. Dies Wasser scheint kein Mischungswasser, sondern hygrometrisch eingesogen zu seyn, denn von den ungarischen Opalen weiſs man, daſs sie anfänglich milchweiſs und ohne Farbenspiel sind, wenn man sie in einiger Tiefe bricht, daſs sie aber ihr Farbenspiel erhalten, wenn sie einige Zeit frei an der Luft und Sonne liegen, welches durch Ofenwärme nicht geschieht.

Was den Gebrauch betrifft, so werden die gemeinen Opale zuweilen zu Petschaftsteinen geschnitten, doch sind sie zu dem Behuf oft zu weich und spröde. Wenn der gemeine Opal pulverisirt wird, so giebt er eine dem Tripel sehr ähnliche Masse, die auch wie jener zum Poliren der Edelsteine gebraucht werden kann, besonders wenn man sie zuvor ausglüht. Der sogenannte Holzopal, ein in gemeinen Opal versteintes Holz, wird nicht selten zu Dosenstücken verarbeitet, da man denn die natürliche Textur des Holzes mit Vergnügen deutlich bemerkt. Auch der

edle Opal wird, wenn er in Graustein oder Thonporphyr fein eingesprengt ist, zu allerlei kleinen Sachen verarbeitet, welche wie mit Brillanten fein besetzt aussehen und Opalmutter genannt werden. Die gröfsern edlen Opale werden zu Ring-, Hals- und Ohrgehängsteinen geformt oder in Tabatieren gefafst. Gewöhnlich werden sie halbkugel-, ey- oder linsenförmig und glatt geschliffen. Sollen sie ja facettirt werden, so giebt man ihnen nur wenige flache Rauten. Was die Folie betrifft, so geben ihm Einige eine von der Farbe, in welcher er vorzüglich spielt, Andere von der, welche ihm fehlt, um sie zu ersetzen; aber jede gefärbte Folie hat den Nachtheil, dafs sie eine Farbe verstärkt, indem sie die übrigen verunreinigt, und diesen Nachtheil haben auch die untergelegten changirenden Seidenzeuge oder Pfauenfedern. Es ist daher am besten, dem Opal einen schwarzen Grund zu geben, wie dem Demant, wodurch zugleich die durchscheinende Grundfarbe des Steines verborgen wird.

Den gemeinen Opal haben die Alten wahrscheinlich zum Leukachat oder Cerachat gerechnet, der edle ist aber ohne Zweifel derselbe, den auch Plinius Opal nennt. Er beschreibt ihn als einen Stein, worin Car-

bunkel, Amethyst und Smaragd in wunderbarer Mischung hervorleuchten. Er giebt Indien als den Geburtsort an, aber Tavernier leugnet geradezu, daſs Indien welche hervorbringe. Man mache den Opal vielfältig nach, aber die künstlichen erschienen doch im Sonnenschein nur einfarbig, woraus man sieht, daſs es den Alten nicht besser glückte, als uns, wenn wir künstliche Opale aus Bleiglas und Hornsilber zusammensetzen, die nur dann buntfarbig prismatisiren, wenn man die Unterseite facettirt. Nach ihm nannten die Griechen den Opal paederos (Knabenliebe) und die Indier Sangenon. Er miſst ihm die Gröſse einer Haselnuſs bei, doch hat man in Wien jetzt einen faustgrossen edlen Opal. In der Geschichte hat sich vorzüglich der Opal des Nonius berühmt gemacht, welcher auf 20,000 Sesterzien geschätzt wurde. Seinetwegen wurde Nonius vom Antonius aus Rom vertrieben, weil er ihn ihm nicht ablassen wollte. Nonius flüchtete mit seinem Ringe nach Aegypten. In den neuern Zeiten wollte man daher dessen Opal unter den Ruinen Alexandriens gefunden haben, welches in sofern möglich wäre, daſs Nonius ihn aus Eifersucht vergraben habe und Hasselquist glaubt wirklich an seine Aechtheit. Indessen haben ihn doch

viele Kenner für einen künstlichen Glasfluſs erklärt, als er feilgeboten wurde.

Das sogenannte Weltauge ist mit dem edlen Opal sehr nahe verwandt, ob sie gleich auf den ersten Anblick gar keine Aehnlichkeit mit einander haben. Es ist ein undurchsichtiger Stein ohne Glanz und Farbe, der sehr leicht ist und stark an der Zunge hängt, kurz alle äuſsere Kennzeichen eines verhärteten Steinmarkes besitzt. Wenn man ihn aber ins Wasser legt, so zieht er es begierig in sich, entwickelt dabei eine Menge Luftblasen und wird nicht nur durchsichtig, sondern fängt an, in allen Farben des edlen Opales zu spielen. Dieses dauert so lange, als er noch naſs ist, beim Austrocknen aber wird er wieder undurchsichtig wie vorher. Es ist demnach ein schwammiger Opal, der aber das Wasser mit geringerer Kraft an sich hält, als der edle Opal, welcher Unterschied wahrscheinlich nur in einer gröſsern Weite seiner Poren liegt. Derentwegen saugt das Weltauge liquides Wasser, der edle Opal aber nur Wasserdämpfe ein, aus welchem Grunde dieser erst an der Luft zu spielen anfängt, wenn er gleich aus der feuchten Erde kommt, jenes aber an der Luft durch Ver-

dunstung erblindet. Das Weltauge kommt mit dem edlen Opale zugleich vor und wird der Curiosität wegen eben so theuer bezahlt. Die Alten kannten es unter dem Nahmen Pantarbas, von welchem Ctesias sagt, daſs er ins Wasser geworfen auf funfzig Edelsteine in sich nehme, d. h. in vieler Farben spiele, denn funfzig ist nur die runde Zahl. In neuern Zeiten wurde das Weltauge zuerst von Veltheim entdeckt und von Brückmann beschrieben.

Vom Weltauge ist der gemeine Hydrophan so unterschieden, wie der gemeine Opal vom edlen. Er wird im Wasser zwar durchsichtiger, daher sein Nahme, aber ohne Farbenspiel. Man hat auch an andern halbharten Steinarten, als am Speckstein, Nephrit, und einigen Chalcedonen dieselbe Eigenschaft bemerkt, aber nicht in so hohem Grade, als am Halbopal. In feuchter Luft wird der Hydrophan ebenfalls durchsichtiger, indem er am Gewichte zunimmt. Er kommt ebenfalls mit dem Opal zugleich vor und in verschiedenen Farben; doch sind die mehrsten, welche man käuflich erhält, künstlich gefärbt, denn man kann sie mit allen denen Farben, die in Wasser und Wein-

geist auflöslich sind, tingiren, als mit Safran gelb, mit Neublau blau, mit Fernambuk roth und mit Saftgrün grün.

So wie der Hydrophan das Wasser einsaugt, so auch die Oele und wird ebenfalls durchsichtiger. Wenn man ihn mit geschmolzenem Wachs tränkt, so bleibt er nur so lange klar, als das Wachs flüssig ist, bei dessen Gestehen er trübe wird. Dergleichen Steine verkaufte man einige Zeit unter dem Nahmen Pyrophan als natürliche Seltenheiten, bis Saussüre der Jüngere ihre Bereitung mit Wachs lehrte. Man kann dazu auch gefärbte Wachsarten anwenden. Ob es je natürliche Pyrophane gegeben, ist zweifelhaft; doch soll in Armenien ein Fossil vorkommen, welches am Tage in Sonnenschein durchsichtig, in der Nacht aber undurchsichtig werde. Bei dem Reichthum dieser Gegenden an Bergöl könnte man vermuthen, es sey irgend eine mit Steinöl oder Bergtalg getränkte Thonart.

Den Uebergang aus dem Opal in Chalcedon bildet eine Steinart, die bald zum Chalcedon, bald zum Opal, bald zum Jaspis gerechnet wird, ich meine den Cacholong.

Er ist mehrentheils milchweiſs und undurchsichtig, von der Härte des Opals und im Bruch abwechselnd jenen drei Fossilien ähnlich, doch geht er zuweilen durch einen feinerdigen Bruch in Steinmark über. Der opalartige glänzt wie Perlmutter, der erdige ist weicher und matt. Oft ist er gleich dem Mokkastein mit Dendriten durchdrungen, die sich im Schnitt sehr schön ausnehmen. Vorzüglich zeichnet er sich durch eine starke Phosphorescenz aus, wenn man zwei Stücke von ihm zusammenreibt und dieses findet nach Lichtenberg sogar unter Wasser wie in der Luft statt. Er kommt öfters auf Eisengängen als Infiltrat vor und bildet drusige Ueberzüge, in welchem Falle er zuweilen in dreiflächigen Pyramiden krystallisirt ist, wovon eine schöne Suite im Kabinet der Hallischen Naturforschenden Gesellschaft befindlich ist. Auſserdem kommt er mit dem Achat zugleich vor, in welchem er oft die weiſsen Streifen ausmacht. Zuerst hat man ihn als Geschiebe für sich an den Ufern des Flusses Cach in der Bucharei gefunden, woher sein Nahme stammt; denn Cholong heiſst in der Landessprache Stein, mithin das Ganze Cachstein. Bei den Juwelirern und Steinhändlern ist er mehrentheils unter dem Nahmen Kalmuckenachat bekannt. Wahr-

scheinlich ist er der Leukachat des Plinius, oder auch sein unächter Opal aus Thracien.

Diejenige Mittelsorte des Cacholongs, welche nicht spröde und muschlich bricht wie der Opal, doch aber seine Härte besitzt, ist die nützlichste, denn sie läſst sich mit Smirgel gut schneiden und hohl ausdrehen und nimmt eine vortreffliche Politur an. Man hat Theetassen und andere kleine Gefäſse daraus gedreht, welche vollkommen das Ansehen des Porcellans haben. Wenn der Cacholong aber sich dem Steinmark nähert, so hängt er an der Zunge und ist ein wirklicher Hydrophan. Hierher gehören die meisten Hydrophane, die von den Schriftstellern als Chalcedone beschrieben werden. Durch Wachs kann man sie ebenfalls in Pyrophane verwandeln, und wenn man auf einen heiſsgemachten Cacholong mit geschmolzenem weiſsen Wachse Figuren mahlt, so sind diese zwar beim Erkalten des Steins unsichtbar; sie erscheinen aber durchsichtig, wenn man ihn erwärmt, und undurchsichtig, wenn man ihn in Wasser legt. Von einer solchen sympathetischen Mahlerei soll der berühmte Chalcedon des Aldrovand gewesen seyn, welcher im Wasser einen weiſsen Schwan präsentirte. Zu Petschaftsteinen schickt sich dieser Cacholong ganz und gar nicht, denn

er saugt das heiſse Siegellack als Pyrophan in sich und kann daher nicht gut abgenommen werden, wenn man ihn nicht vorher naſs macht, in welchem Fall er aber nicht scharf abdruckt. Auf diese Art entdeckt man nicht selten unter den verkäuflichen Achatpetschaften recht gute Hydrophane, besonders, wenn sie Milchchalcedon enthalten, der mit dem Cacholong sehr nahe verwandt ist.

Mit demselben Cacholong steht auf der andern Seite der Jaspis in Verbindung. Dieser Jaspis, der vom Jaspis der Alten sehr verschieden ist, wie ich beim Heliotrop zeigen werde, ist im Allgemeinen eine Vermischung von zwei Theilen Kieselerde mit einem Theil Thonerde, mit mehr oder weniger rothem oder schwarzem Eisenoxyd gefärbt. Ohne dieses ist er milchweiſs und undurchsichtig und dann wird er von Einigen Milchstein (galactites) genannt. Nachdem des schwarzen Eisenoxyds wenig oder mehr zugesetzt ist, ist seine Farbe grau, bläulich oder schwarz und ebenso bringt das rothe Eisenoxyd die gelbe, braune oder rothe Farbe hervor. Im Feuer werden die letztern drei Sorten ebenfalls grau oder schwarz, indem das rothe Eisenoxyd desoxydirt wird. Es wird hiebei Sauerstoff entbunden, daher der

Gewichtsverlust und die feine Porosität des gebrannten Jaspisses, weshalb Einige geglaubt haben, daſs der Farbestoff des Jaspis flüchtig sey. Härte, Schwere und Dichtigkeit sind beim Jaspis sehr verschieden. Man findet Stücken, die an einer Seite Feuer schlagen und mit der andern wie Bol an der Zunge hängen; im technischen Sinne nennt man aber nur die härtesten und politurfähigsten Jaspis, so wie die härtesten Kalksteine Marmor, und diese sind in Glanz und Bruch dem Pechstein ähnlich, aber nicht so spröde. Die specifische Schwere hängt von der Menge des Eisenoxyds ab, wovon die mehrsten 0,05, andere 0,10, der sogenannte Sinopel 0,18, Klaproths Opaleisenstein 0,47 enthalten, und so geht der Jaspis endlich ganz in den dichten Rotheisenstein über.

Diese verschiedenen Arten von Jaspis bilden theils unter sich, theils mit Chalcedon u. s. w. geflossene Mischungen, welche zusammen Jaspachate genennt werden. Dahin gehört z. B. der Bandjaspis, der aus Schichten verschieden gefärbter Jaspisse besteht und mit dem Onyx correspondirt. Eine Abart desselben scheint wie der Rogenstein aus lauter Kügelchen aggregirt zu seyn, die aus verschiedengefärbten concentrischen Schalen bestehen. Durchgeschnitten stellen diese

Augen vor und von der Art waren viele von den Ophthalmen der Alten, z. E. der Lycophthalmos oder das Wolfsauge, ein dunkelrother Kreis mit schwarzem Centro und weiſser Peripherie. Diese Wolfsaugen liegen in ungefärbtem Chalcedon, wie Ferber berichtet, und dann wird das Ganze von den Italienern diaspro fiorito reticellato genannt. Eine andere Art von Jaspachat ist der sogenannte aegyptische Kiesel, der mit Dendriten, braunen, gelben und grauen Streifen und Kreisen gezeichnet ist, so daſs er im Durchschnitt oft niedliche Landschaften vorstellt, wie der Florentiner Marmor. Auſserdem hat man ehedem auch die einfarbigen Jaspisse verschieden benennt, als den weiſsen Galactites, den grauen Rauchstein (Capnias), den schwarzen lapis thracius, den gelben Pantherstein, den braunen Sacodion, den blutrothen Blutjaspis, den baumförmig gezeichneten Jaspidendron, den schriftförmig gezeichneten Grammatias u. s. w. Unter den Kunstwerken der Alten hat Ferber besonders den rothen und den gelben Jaspis (jaspis fulva des Virgil) erkannt.

In Rücksicht des Vorkommens muſs man den mineralogisch und technisch sogenannten Jaspis unterscheiden. Jener bildet freilich mitunter ganze kleine Gebirge, aber der

schöngefärbte, politurfähigste Jaspis, dem die Steinschneider den Rang eines Halbedelsteins geben, kommt nur als Infiltrat parasitisch vor und zwar theils auf Gängen, theils füllt er die Lagerklüfte und Höhlungen einiger Gebirgsarten aus und in dieser Weise ist er nicht allein den Urgebirgen, sondern auch den ältern Schutt- und Flötzgebirgen eigen. Die Jaspisgänge streichen vorzüglich im Porphyr und einigen andern eisenschüssigen Gebirgsarten und führen oft zugleich infiltrirte Eisenerze, welche mit dem Jaspis ganz gleiche Entstehung haben. Ein solcher Eisenjaspis ist der oben erwähnte Sinopel zu Schemnitz in Ungarn, der oft zufällig mit etwas gediegenem Gold eingesprengt ist. In minder eisenschüssigen Gebirgsarten erzeugt die Infiltration mehr Chalcedon als Jaspis, doch kommen diese immer in Gesellschaft vor. Den Jaspis der Lagerklüfte hat man oft für Gebirgslager angesehen. In den Höhlungen der Mandelsteine erzeugt sich der Jaspis kugelförmig und bildet beim Verwaschen der Gebirgsart die sphärischen Geschiebe, dergleichen die aegyptischen Kiesel sind. Diese findet man theils am Ufer des Nils, theils im Sande zwischen Cairo und Suez, vorzüglich nach Savary bei dem Flecken Dachhur. Wir haben sie aber noch näher, als in Böh-

men bei Koschatek, und besonders im Zweibrückischen, wo sie im Mandelsteine brechen.

Was die Bearbeitung des Jaspis betrifft, so werden die schönern Stücke mit kupfernen gezähnelten Sägen durch Sand zerschnitten und mit Smirgel glatt geschliffen und polirt. Er ist weniger hart und spröde, als der Chalcedon und daher politurfähiger. Der Farbe wegen wird die Politur bei gelben, braunen und rothen Stücken mit Colcothar, bei schwarzen mit Kohle vollendet. Die schwarzen dienen oft als Probirsteine, wie der Lydit; aus den gelben und rothen fertigt man Schalen, Dosenstücken, Messerhefte und Säbelgriffe, Stockknöpfe, Tischplatten; Farbenreibsteine aus dem grauen. Die Petschafte von Jaspis taugen nicht viel, weil sie fast immer das Siegellack abreissen; doch findet man, daſs die Alten den abstechenden Bandjaspis gleich dem Onyx zu Cameen benutzt haben. Man hat auch gedrehte Dosendeckel von Bandjaspis, die aus mehrern runden Scheiben von verschiedener Gröſse und Farbe zusammengeküttet zu seyn scheinen. Die Augensteine wurden ehedem ausgeschnitten und in Ringe gefaſst. Die gutgezeichneten Jaspisse werden in Tafeln geschnitten zur eingelegten Arbeit. Aus den

aegyptischen Kieseln schneidet man dem Pater Sicard zufolge den schönern Kern zu Ringsteinen aus; dieser Kern ist aber öfter Carneolachat, als Jaspis. Auf einigen Erzgängen findet man baumförmig gediegenes Silber und andere Erzarten so dicht mit Jaspis und Hornstein durchflossen, daſs sie zu Tafeln und Dosenstücken zerschnitten gute Politur annehmen. Noch seltner sind die Flötzjaspisse, welche Versteinerungen enthalten.

Der Heliotrop wird von Vielen als eine eigene Art von Jaspis beschrieben; er ist aber genau untersucht ein Gemisch von blutrothem Jaspis und Plasma. Der grüne Chalcedon macht den Grund aus, in welchem der Blutjaspis in kleinen Flecken und Punkten eingesprengt ist. Das innige Gemenge unterscheidet ihn daher sowohl vom Chalcedon, als vom Jaspis. Er ist weniger durchscheinend, als jener, und mehr als dieser, enthält mehr Eisenoxyd als jener und weniger Thonerde als dieser. Er geht übrigens bald bei Abnahme des Jaspis in Plasma, bald auf der andern Seite in den Jaspis selbst über. Die Jaspispunkte sind aber oft so fein, daſs man sie nur mit der Lupe entdeckt und das nen-

nen Einige den einfachen Heliotrop. Wegen dieser Uebergänge führt ihn auch Plinius zweimahl auf. Das eine Mahl nennt er ihn Heliotropium, das andere mahl aber jaspis onychipuncta, stellata rutilis punctis. Daſs ersterer der unsrige sey, setzt die Beschreibung auſser Zweifel. Im zweiten bedeutet das Epitheton onychipuncta Tüpfel von Sardonyx; der Jaspis des Plinius und Theophrast aber heiſst wörtlich verdeutscht Grünstein und war dasselbe, was wir Plasma nennen, denn Plinius sagt: jaspis viret et saepe translucet, und Theophrast hält ihn für einen unreifen Smaragd. Sowohl der Jaspis als Heliotrop des Plinius kamen aus dem Orient und auch heute nennt man diesen gemeiniglich orientalischen Jaspis. Nach seiner Beschreibung war er bei den Alten zwar nicht in sehr hohem Werthe, aber überall gebräuchlich; auch erwähnt ihn Ferber oft unter den Kunstwerken des Alterthums.

Jetzt wird der Heliotrop nicht anders gebraucht und verarbeitet, als andere Jaspachate. Man bereitet daraus Uhrgehäuse, Dosenstücke, Stockknöpfe, Säbelgriffe u. s. w. In Italien benutzte man ehedem die antiken Stücke häufig als Probirsteine. Die Alten schnitten oft Petschaftsteine daraus, welche wie bei uns in offene Reife (funda) ge-

faſst wurden. Hauptsächlich im Orient steht er in hohem Werthe, um so mehr, je durchscheinender er und je deutlicher die rothen Punkte sind. Er wurde häufig als Amulet getragen, welche nach der Versicherung der Magier den Besitzer unter gewissen Zauberformeln unsichtbar machen sollten. Die wichtigste Benutzung der Alten ist aber die, welche ihm den Nahmen gegeben hat. Plinius sagt nehmlich: causa nominis, quoniam dejecta in vas aquæ, fulgorem solis mutat (die bessere Variante) sanguineo repercussu, maxime æthiopica. Eadem extra aquam speculi modo solem accipit, deprehenditque defectus, subeuntem lunam ostendit. Man schliff also astronomische Spiegel daraus, um die Sonne und ihre partialen Finsternisse zu observiren, wozu dieser Stoff vor allen andern tauglich ist. Denn durchsichtige Massen reflektiren das Sonnenbild nicht und undurchsichtige blenden das Auge im Wiederschein der Spiegelfläche, aber beim Heliotrop läſst der Chalcedongrund viele Strahlen hindurch und die Jaspispunkte reflektiren gerade so viele, als nöthig, um das Sonnenbild deutlich darzustellen. Um dieses zu verkleinern, wird man die Heliotrope wahrscheinlich erhaben geschliffen haben und man legte sie in Wasser, um die Politur zu ersetzen.

zen. Wahrscheinlich hat man diese Spiegel in neuern Zeiten zu Probirsteinen gemacht.

Den Lasürstein hält Wallerius vielleicht nicht mit Unrecht für einen hochblauen Jaspis. Sowohl die Analysen dieses Fossils, als auch die äufsere Charakteristik desselben sind unsicher und schwankend, weil es mehrentheils ein feineres Gemenge sehr verschiedener Substanzen ausmacht. Soviel ist gewifs, dafs er Kiesel, Thon, und Eisenoxyd ohngefähr in dem Verhältnisse des Jaspis enthält. Aufserdem lassen die verschiedenen Resultate der Analysen von Guyton, Klaproth und Rinmann vermuthen, dafs er zufällig bald mit Kalkspath, bald mit Gypsspath, oder Flufsspath, oder Schwerspath fein gemengt sey, so wie man auch deutlich Quarz, Feldspath und Schwefelkies darin unterscheidet. Die Natur scheint also hier einmahl nach Art der Quaksalber gearbeitet zu haben, die hundert Ingredienzien à la bonheur in einen Topf zusammenschütten. Ehedem hielt man den Farbestoff des Lasursteins für Kupfer oder Silber, bis Marggraf darthat, dafs der Stein selbst nur Eisen gebe, wiewohl der beigemengte Schwe-

felkies zufällig Kupfer und Silber halten könne. Man wuſste jedoch nicht, wie die satte blaue Farbe vom Eisen entstehen könne, bis Guyton durch synthetische Versuche herausbrachte, daſs sie eigentlich ein oxydirtes Schwefeleisen sey. In den eingemengten Feldspath geht der Lasur zuweilen über, denn jener hat auch ein ähnliches Verhältniſs von Thon und Kiesel. Der ächte Lasur entwickelt einen Geruch nach Moschus, wenn man ihn pulvert. Sein Nahme kommt vom arabischen lazul her, welches Himmel oder Himmelblau bedeutet, mithin jener: Himmelstein.

Bei den Alten kommt der Nahme Lasur nicht vor, aber wohl die Sache, und zwar unter zwei Benennungen, sapphirus und cyanus, welche nur darin unterschieden scheinen, daſs der erstere hebräischen, der andere griechischen Urprungs ist. Plinius beschreibt den Sapphir als einen undurchsichtigen Stein, der wegen des eingesprengten Quarzes sich nicht zum Steinschneiden schicke, und dessen dunklere Sorte dem cyanus gleiche. Auch von diesem hatte man eine dunklere und hellere Sorte und nannte jene den männlichen, diese den weiblichen cyanus. Der männliche cyanus war beinahe schwarz, denn κυανος bedeutet oft schwarz

(κυανοθριξ, κυανοχαιτης). Sowohl der cyanus als Sapphir waren nach Plinius und Theophrast mit Gold getüpfelt, wofür man nehmlich den eingesprengten Schwefelkies ansahe. Man nannte nach Epiphanius den goldgesprengten Sapphir sapphirus regius, ungeachtet man den reinen höher schätzte. Wegen der Mischung von dunkelblau und Gold, welche dem Nachthimmel und seinen Sternen gleicht, schrieb man in der Mythologie der Nacht ein Lasurgewand (κυανοπεπλος) und Lasurflügel (κυανοπτερος) zu. Nach Theophrast fand man den κυανος klein eingesprengt auf Erzgängen und man hielt nach Plinius den scythischen, welches wahrscheinlich unser bucharischer oder sibirischer ist, für den schönsten. Ob der cyprische, dessen er erwähnt, auch ein Lasur war, ist sehr zweifelhaft und man möchte wohl das dunkle Kupferblau und die Kupferblüte mit ihm verwechselt haben, wenigstens kann man dies ohne Bedenken von dem hellern Sapphir behaupten, dessen eingesprengte Kiese (Kupferkies) denen des cyanus nicht ganz gleich sahen.

Man erhält den Lasur lediglich aus dem Oriente, wo er vorzüglich in China, Persien, Golkonda und im altaischen Sibirien vorkommt und zwar gangweise in Granitgebir-

gen aufsetzen soll, wiewohl die nähern Umstände des Vorkommens unbekannt sind. Man hat ihn nur in kleinen Stücken, die höchstens 2 - 3 Pfund schwer sind und selbst unter diesen findet man wenige, wo nur eine Stelle von 1 Zoll Diameter von allen Beimischungen frei wäre. Diese machen den Werth sehr veränderlich. Nur dann nimmt er gute Politur an, wenn er mit Fossilien von gleicher Härte gemengt ist. In diesem Falle werden die gröſsern Stücken zu allerlei Galanteriewaaren, als Dosen, Stockknöpfen und dergleichen verarbeitet. Man hat auch zuweilen halbkugelförmig geschliffene Ringsteine davon. Kleine Täfelchen dienen zur eingelegten Arbeit. Als Edelstein war er im Alterthum geachteter als jetzt. Im Mittelalter wurde er häufig als stärkende Arznei gebraucht und zur confectio alkermes gesetzt. Auch rechnete man ihn zu den Brechmitteln, wobei er wahrscheinlich mit dem armenischen Steine oder Kupferblau verwechselt worden seyn mag.

Der hauptsächlichste Gebrauch des Lasursteins ist der zu Bereitung des Ultramarins. Schon die Römer bereiteten nach Plinius eine blaue Mahlerfarbe aus dem cyanus, indem sie ihn wie das Bergblau feinrieben und schlemmten. Diese Farbe wird aber

nicht sehr gelobt, denn sie mufste bei jener Methode ziemlich unvollkommen ausfallen, da man die beigemengten ungefärbten Fossilien mit einrieb. Dieser Fehler konnte auch dadurch nicht ganz verbessert werden, wenn man den Lasur, wie man mit mehrern Farbestoffen zu thun gewohnt war, heifs mit Essig anrieb, als wodurch seine Farbe sehr erhöht wird. In späteru Zeiten erst hat man Mittel gefunden die Lasurtheile von den fremden Substanzen mechanisch abzuscheiden, woraus das Ultramarin entstand, welches noch jetzt vor allen blauen Mahlerfarben bei weitem den Vorzug hat und weit mehr im Gebrauch seyn würde, als es ist, wenn es nicht zu kostbar wäre, indem die Unze 3 - 6 Reichsthaler gilt.

Die Bereitungsart des Ultramarins hat zuerst Boetius de Boot (hist. lap. p. 279) angegeben, wie man sie mit wenigen Abänderungen auch in spätern Schriften, als im Zwelfer, Neumann u. a. m. lieset. Boot schreibt vor, den Lasur zuvörderst mit Leinöl abzureiben, aber besser ist es, ihn in kleine Stücken zerschlagen in einem eisernen Tiegel zu glühen, mit Weinessig abzulöschen und dies so lange zu wiederhohlen, bis der Stein ganz mürbe und zerreiblich geworden ist. Alsdann wird er im gläsernen Mörser leicht

feingerieben. Um aus diesem Pulver die fremdartigen Theile abzuscheiden, bereitet man eine Wachsmischung von gleichen Theilen Wachs und Colophonium oder ½ Pf. Wachs, ½ Pf. Colophon, ½ Pf. Pech, ½ Unze Leinöl, 2 Unzen Terpentin und 2 Unzen Mastix. Gleiche Theile von dieser Mischung und vom Lasurpulver werden in einem irdnen, glasurten Tiegel geschmolzen, bis die Mischung sich ganz gleichförmig vereinigt hat. Alsdann wird sie in kaltes Wasser ausgegossen und einige Tage ruhig stehen gelassen. Darauf wird der Kuchen in heiſses Wasser geworfen und, wenn er weich geworden ist, langsam darin geknetet. Hierbei zieht sich die feine Farbe nach und nach heraus und in das Wasser, welches man bald mit frischem Wasser vertauscht, um die ersten feinsten Farbetheile abgesondert zu erhalten. Man wäscht aber jenen Teig so oft mit neuem Wasser aus, bis er bläulichgrau zurückbleibt, da denn jedes Wasser beim Absetzen eine eigene Sorte Ultramarin giebt. Die Ursach jener Abscheidung scheint eine chemische Verwandschaft des Wachses zu seyn. Durch das Ausglühen des Lasursteins wurde die zufällig in ihm enthaltene Kalkerde und Schwererde theils ätzend, wenn sie kohlensauer war, theils zu Schwefelleber,

wenn sie schwefelsauer war. Die ätzenden alkalischen Erden verbinden sich mit dem Wachs und den zugesetzten Oelen zu Kalk- und Barytseife, welche zwar im Wasser unauflöslich sind, sich aber in Flocken zertheilen würden, wenn sie nicht durch das Pech zusammengehalten würden. Vermittelst dieser erborgten Consistenz dienen sie auch dazu, die quarzartigen Beimischungen des Lasurs einzuwickeln und fest zu halten. Die Kalk- und Barytleber aber, welche dadurch entstehen, daſs die Schwefelsäure des Gypses und Schwerspaths durch Ablöschen mit Essig und Zusammenschmelzen mit Wachs und Pech desoxydirt wird, dienen auf der andern Seite als Auflösungsmittel für das blaue Schwefeleisen des Lasurs und führen dasselbe ins Wasser, worin es zu Boden fällt, sobald jene die Luft zersetzt.

Das Ultramarin hat die Farbe der dunkelsten Cyanen. Seine Bereitung scheint ursprünglich eine türkische oder asiatische Erfindung zu seyn, weil man in Italien es zuerst über Meer erhielt, woher der Nahme entstanden seyn soll. Es empfiehlt sich auſser der brennenden Farbe und Zartheit vorzüglich durch seine Beständigkeit, denn es steht an der Luft und im Sonnenschein, der die andern blauen Farben alle ausbleicht, unver-

änderlich. Es versagt auch in keiner Art der Mahlerei und dient zu den Oel- und Wachsfarben so gut als zu Fresko- und Miniaturgemählden. In mäſsiger Hitze verschieſst es noch nicht, aber in gröſserer Glut wird es braun durch Verlust des Schwefeloxyds, daher es zur Porcellanmahlerei nicht taugt. Auf nassem Wege wird seine Farbe nur durch concentrirte Schwefelsäure, Salz- und Salpetersäure zerstört, welche das Eisenoxyd auflösen. Dieselben entfärben auch den gepulverten Lasurstein unter demselben Moschusgeruch, den er gerieben entwickelt. Aehnliche Bewandniſs wird es mit dem Mittel haben, welches nach Ferber der neapolitanische Prinz Severino erfunden hatte, den Lasur gänzlich zu entfärben, eine wahrhaft brodlose Kunst. Wenn man ihn vor der Behandlung mit Säuren kalcinirt, so verwandeln ihn jene in eine Gallerte, wie den Zeolith, und das ist der Grund, warum mehrere Mineralogen ihn zum Zeolith rechnen; dies Phänomen rührt aber hauptsächlich von den eingemengten Kalkarten her.

Seit Erfindung der wohlfeilern Smalte, die jedoch nicht so beständig und schön ist, hat sich der Verbrauch des Ultramarins sehr vermindert. Es ist daher seltner geworden und wird um so mehr verfälscht. Theils

versetzt man es mit Bergblau und zerriebener Kupferblüte, theils mit Smalte, deren dunkelste Sorten oft für sich statt des Ultramarins verkauft werden. Mit Bergblau wurde es schon von den Aegyptern nach Plinius nachgemacht. Die Smalte vertritt die Stelle des Ultramarins schon deshalb nicht ganz, weil sie durchsichtig ist, mithin als Pulver prismatisirt, wodurch die Farbe verunreinigt und geschwächt wird. Diesen Fehler kann man verbessern, wenn man statt des Glases ein Email aus gleichen Theilen Thon und Kalk mit Koboltoxyd tingirt. Aufserdem hat Gmelin bewiesen, dafs man in ältern Zeiten auch ohne Kobolt blaues Glas zu machen wufste und dies mit Eisen, welches das Glas zwar gewöhnlich grün färbt, aber schon durch langes Cementiren wird dies nach Delaval blau und noch mehr, wenn man es durch Uebersetzen mit Kieselerde strengflüssiger macht. In dem alsdann zum Flusse nöthigen Hitzgrade wird die Schwefelsäure des in der Asche enthaltenen Tartarus vitriolatus desoxydirt und bildet mit dem Eisenoxyd blaues Schwefeleisen. Auf dieselbe Art bereitete Guyton einen künstlichen Lasur, indem er eisenschüssigen Gyps mit Kohlenpulver vermischt bis zum Schmelzen glühte. Die Schwefelsäure des Gypses wurde durch die

Kohle desoxydirt, mit dem Schwefeloxyd verband sich das Eisenoxyd, welche Verbindung ohne den Kalk vielleicht Ultramarin geben würde.

Den Smirgel kann man als den Uebergang aus Jaspis in Quarz betrachten. Von Farbe ist er theils schwarz oder braun, theils röthlich und im letzten Falle hat man ihn Eisenkiesel genannt. Beide Sorten sind undurchsichtig, spröde, körnig und sehr hart. Besonders empfiehlt sich der schwarze durch seine Härte, die zuweilen die des Granats übertrifft. Plinius beschreibt ihn beim Hämatit unter dem Nahmen Androdamas, welches soviel bedeutet, als schwarzer (männlicher) Demant, indem man ihn seiner Härte wegen mit dem Demant verglich, so wie er auch beim Demant einen sideritis oder Eisendemant erwähnt. Der Smirgel kommt vorzüglich auf Eisengängen vor, weſshalb er von Vielen unter die Eisenerze gezählt wird. Man hat besonders zwei Sorten im Gebrauch, den sächsischen von Schneeberg und den Levantischen. Der erstere ist schwärzer und härter und fällt gepulvert ins Blaue, daher ihn die Steinschleifer blauen Smirgel nennen. Der Levantische wurde ehemahls zu Schiffe von

Smyrna geholt, daher er nach Cordus den Nahmen smyrillus, Smirgel erhielt. Beide sind selten rein, sondern mit weichern Gangarten vermengt, welche man durch Pochen und Schlemmen vom schwerern Smirgel abscheidet. Man braucht ihn vorzüglich zum Schleifen des Glases und der Metalle und zum Halbpoliren der härtern Steinarten, so wie zum Zersägen und Schleifen der weichern. Ehemahls diente der ganze Smirgel den Glasern als Demant zum Glasschneiden und nach Galen gepulvert als Zahnpulver. Man findet im Handel vielerlei Steinarten unter dem Nahmen des Smirgels, als Granatpulver, Topaspulver, schwarzgebrannten Eisenkiesel, Eisenglanz u. s. w.

Den Chrysopras könnte man einen apfelgrünen Chalcedon nennen, um ihn in zwei Worten sinnlich zu charakterisiren, denn er kommt mit jenem in Bruch, Härte, Durchscheinung überein und geht sogar oft in ihn über. In Rücksicht der Bestandtheile weicht er darin von jenem ab, daſs er bis 0,96 Kieselerde enthält und in sofern schlieſst er sich an den Opal an. Seine Farbe entsteht auch nicht, wie beim Plasma, von Eisenoxyd, sondern von Nickeloxyd, davon er

0,01 enthält. Es würde vergeblich seyn, den Grund aufzusuchen, warum er den Nahmen Chrysopras oder Goldpraser erhalten, da er doch niemahls in die Goldfarbe spielt. Man war vermuthlich verlegen, dem Chrysopras des Plinius etwas entgegenzusetzen, der aber gewiſs nicht hierher gehört und es ist beinahe gewiſs, daſs die Alten unsern Chrysopras nicht gekannt haben, da man ihn nur in Schlesien bisher gefunden hat, nehmlich am Gumberge bei Kosemütz, und zwar nicht über Tage, sondern auf einem Hornsteingange in Serpentinwacke, den man erst vor einigen hundert Jahren auf Erze geschürft hatte. Man fand die Chrysoprase zuerst auf den Halden, bis man ihn tiefer aufsuchte und ihn auch am Abhange des Gebirgs besonders in Geschütten von Letten und Sand nebst andern Geschieben von Chalcedon, Opal und Asbest wiederfand. Ursprünglich ist er gewöhnlich in grünlichen Asbest eingeschlossen, in welchen er auch zuweilen übergeht. Er selbst kommt von allen Graden der Farbe und Härte vor und nur die wenigsten Stücken sind als Edelsteine zu gebrauchen.

Seitdem die dortigen Gruben durch Lehmann untersucht und wieder aufgenommen worden, waren die Chrysoprase eine Zeit

lang gemein, doch neuerlich sind die schöngefärbten Stücken sehr selten geworden, wahrscheinlich durch Maxime und nicht wegen Erschöpfung. Gröſsere Stücken, welche vielleicht nicht ganz rein von Sprüngen oder von den weiſslichen Wolken sind, die diesem Fossil sehr häufig beiwohnen, schneidet man zu Dosenstücken, Knöpfen, Petschaften und andern dergleichen Kunstsachen und ihre Bearbeitung ist nicht schwieriger, als die des Chalcedons. Die kleinern durchsichtigsten Stellen von der gesättigtsten Farbe werden zu Ringsteinen ausgeschnitten. Man schleift sie gemeiniglich an der Oberseite glatt convex und giebt ihnen nur unten Facetten und grünen Taffet zur Folie. Die Farbe macht diesen Stein sehr angenehm, nur schade, daſs sie nicht so beständig ist, als einem Edelsteine zukommt; denn sie verschwindet nicht nur im Glühen gänzlich mit Verlust der Durchsichtigkeit, sondern auch im Gebrauche an Luft und Sonne, besonders an den Händen stark schwitzender Personen verbleichen sie mit der Zeit und es entstehen graue Wolken. Um dies zu verhüten, bewahrt man sie gern in naſsgemachter Baumwolle auf. Sollte die Farbe aber schon verlohren seyn, so ist nichts der Natur des Steins angemessener, als ihn durch die Auflösung

des Nickeloxyds in Salpetersäure wieder aufzufärben und durch dies Mittel könnte man auch vielleicht die geringern Sorten dieses Fossils ansehnlich verbessern.

Eins der vollkommensten Produkte der Infiltration ist der Bergkrystall. Trommsdorf hält ihn für ganz reine Kieselerde; nach Bergmann und Gerhard soll er etwas Thon und Kalk neben 0,95 Kieselerde enthalten. Das erste ist weit wahrscheinlicher, in sofern der Krystall ganz farbenlos und vollkommen durchsichtig ist, und jene Beimischungen kommen vielmehr dem Quarz zu. Als reine Kieselerde unterscheidet sich der Bergkrystall vom edlen Opal vorzüglich durch eine dichtere Aggregation, welche sogar kein Krystallenwasser in sich aufnahm, ungeachtet sie augenscheinlich durch Krystallisation im Wasser geschah. Die Grundform dieses Fossils, von dem die Krystallisation den Nahmen erhalten hat, ist die sechsflächige Spitzsäule, die jedoch vielfach verändert vorkommt. Diese, die farbenlose Durchsichtigkeit, Härte und der glasige Bruch machen den Bergkrystall so kenntlich, daſs man ihn in den Schriften der Alten sehr leicht wieder findet, die ihn zwar nicht so genau untersucht, aber

weit mehr benutzt haben als wir. Die Krystalle, deren Säulen so kurz sind, daſs sie in Doppelpyramiden übergehen, mögen sie wohl zum Demant gerechnet haben. Der geognostische Nahme Krystall, der soviel als Gefrornes bedeutet, war freilich übel gewählt. Man hielt ihn in allem Ernst für verdichtetes Wasser, welches Plinius damit zu beweisen sucht, daſs man ihn nur in den Eisgebirgen finde. Daſs er aber in der Wärme nicht schmelze, wie Eis, sucht Diodor dadurch zu erklären, daſs der Krystall nicht sowohl durch Kälte, als durch himmlisches Feuer verdichtet sey.

Es ist etwas wahres an dem, was Plinius glaubt, denn die gröſsten und schönsten Krystalle findet man in den höchsten Gebirgen, z. E. auf den Alpen, und dies aus keinem andern Grunde, als weil die Kälte die Krystallisation befördert. Die höchsten Gebirge sind Granitgebirge, welche die gröſste Masse von Kieselerde unter allen Gebirgsarten enthalten, diese aber scheint vom sauerstoffreichen Schneewasser am meisten angegriffen und ausgelaugt zu werden. Auch auf den Gängen der niedrigern Gebirge kommen oft Krystalldrusen vor, aber von minderer Güte und Gröſse, daher unterscheidet man die der Granitgebirge durch den Nahmen Bergkry-

stall. Man findet sie daselbst vorzüglich in grofsen Höhlungen, welche oft im Schaarkreuze mehrerer Gangtrümmer liegen, daher man durch diese auf jene geleitet wird, welches Plinius andeutet, wenn er sagt: peritis signa et indicia nota sunt. Man nennt jene Höhlen oder Drusen in der Schweitz Krystallgewölbe, wo man ihnen fleifsig nachspürt und das Pfund vom besten Krystall für 2 Gulden verkauft. Nicht alle findet man schon fertig mit Krystallzacken ausgekleidet, sondern zuweilen überrascht man nach Storr die Natur während der Arbeit. Er fand Krystallen, die noch weich und biegsam waren und sich beim Erhärten an der Luft abblätterten. In andern Höhlen war die Decke mit Zapfen von einem weifsen Schleim behangen, der ganz die Natur der künstlich bereiteten Kieselgallerte an sich hatte. An der Luft zerfällt er zu Sand und die Krystallbildung hört durch zu frühe Oeffnung der Drusen auf, denn nur in der gröfsten Ruhe ziehen sich die Kieseltheilchen vermöge einer gewissen Polarität in Gestalt der Schneeflocken aus dem Wasser zusammen, woraus die sechsflächigen Säulen entstehen. Aufser den granitischen Gebirgsarten findet man auch im Thonporphyr und Sandstein zuweilen kleinere Krystalldrusen, seltner im Mergel und Gyps.

Gyps. Durch Verwaschung der Gebirgsart werden sie entblöst und zerstückt, wie man sie an der Mittagsseite der Berge und in Flüssen, durch diese auch in Sandgeschütten findet. Sie werden in Flüssen eyförmig abgeschliffen und sehen roh wie grofse Schlossen aus, daher man sie Schlosseneyer nennt. Oefter nennt man sie noch nach dem Geburtsorte, als Rheinkiesel, Elbkiesel, böhmische Steine, pierres de Cayenne u. s. w.

Was die Methode der Bearbeitung betrifft, so kann der Bergkrystall nicht gespalten werden, weil er in allen Richtungen muschlig ausbricht, sondern er wird theils wie der Quarz durch Ablöschen gesprengt, theils mit Smirgel zersägt. Mit diesem wird er auch in den mehrsten Fällen leicht geschliffen, da sich seine Härte zu der des besten Smirgels wie 2 : 3 verhält. Die Politur geschieht mit Tripel und Zinnasche. Soll er durchbohrt werden, so kann dies nur mit Demantspitzen geschehen, wie beim Granat. Vor Erfindung des Glases war die Hauptepoche der Arbeiten in Krystall und dies trug gewifs viel zur Vervollkommnung des Glases bei, denn man ahmte den Krystall nach Plinius eifrig nach. Anfänglich verlor jener zwar, wie er hinzusetzt, nicht deshalb im Werthe, sondern stieg vielmehr, indem er

seltner wurde; endlich aber ist er doch fast ganz verdrängt worden.

Der hauptsächlichste Gebrauch, den man heutiges Tages noch vom Bergkrystall macht, besteht darin, daſs man ihn zum falschen Demantschmuck verarbeitet. Wenn sein innerer Glanz auch dem des Demants nicht beikommt, so übertrifft er doch den des Glases und kann durch künstliche Mittel noch erhöhet werden. Dies geschieht schon natürlich durch eine gewisse angehende Verwitterung, derentwegen die Krystallgeschiebe der Flüsse den frischen Krystall an Glanz weit übertreffen, die man deshalb auch Rheindiamanten, böhmische Demante u. s. w. nennt. Sie sind zugleich härter, als jene, da die weichern Theile abgeschliffen sind, und ihre Eyform rührt daher, daſs sie aus den Spitzen der Krystallsäulen bestehen. Diese sind nehmlich jederzeit härter und reiner, als der Schaft und werden daher vorzüglich zu Ringsteinen abgeschnitten. Diese Ringsteine werden wie Demante brillantirt und auch eben so in schwarze Kästen gefaſst.

Aus dem Schaft und den gröſsern Krystallgeschieben schneidet man Hemdknopfsteine, Kronleuchter, Stockknöpfe, Berloquen oder gewöhnliche Einfassungssteine,

womit man Ohrgehänge, Dosen, Schnallen, Uhren u. s. w. besetzt. Vorzüglich sind neuerlich die krystallenen Petschafte Mode geworden, weil sie scharf und glänzend abdrucken, aber nie am Siegellack kleben bleiben, wie die hydrophanartigen Chalcedone. Doch haben sie auch den Nachtheil, daſs sie gern zerspringen, wenn sie durch oft hintereinander wiederholten Gebrauch heiſs werden. Man giebt ihnen gewöhnlich die Gestalt einer dreiseitigen kurzen Säule, die durch die abgerundeten Grundflächen durchbohrt wird und beweglich im Griff hängt. Sie werden Walzer genannt und mit drei Siegelzeichen zum Wechseln gravirt.

Einige Krystalle werden zu Ringsteinen oder Medaillonsteinen geschnitten, bei denen man weniger auf die Aehnlichkeit mit dem Demant, als auf gewisse seltne Zeichnungen Rücksicht nimmt. Es giebt z. B. Krystalle, die aus mehrern hohlen Krystallen von verschiedener Farbe satzweise in einandergeschoben scheinen, indem bei ihrer periodischen Vergröſserung einige Lagen durch hinzukommende Oxyde bunt gefärbt wurden. Diese kommen nur auf Erzgängen bei Kupfer- und Eisenerzen vor. Man nennt sie Iris, wenn bläuliche, röthliche und gelbe Lagen mit einander abwechseln, welches be-

sonders am Fuſs der Säulen, aber nicht an der Spitze statt findet. Andere Krystallen enthalten da, wo Schaft und Spitze mit einander gränzen, kleine Höhlen, die mit einer Flüssigkeit nicht ganz angefüllt sind, wie man beim Umwenden bemerkt. Sie werden der Seltenheit wegen sehr theuer bezahlt, und Wasserkrystalle genannt, wiewohl die eingeschlossene Flüssigkeit nicht immer Wasser, sondern zuweilen nach Thomson Naphtha oder Steinöl ist. Gemeiner sind die sogenannten Haarsteine, die schon Plinius beschreibt und welche in Genf und Katharinenburg zu allerlei Schmuck verarbeitet werden. Sie enthalten in sich sehr dünne Nadeln von Schörl oder Strahlstein oder Asbest, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen und Gras oder Haare, Garben u. dgl. vorstellen. Dahin gehören auch die Krystallen, welche kleinere sichtbare Krystallen einschlieſsen, oder hohl sind, oder eine besondere äuſsere Form haben, wie die Stiefel- und Scepterkrystalle, die man roh in die Kabinette verkauft.

Die künstliche Verbesserung des Bergkrystalls zum Behuf der Juwelirer geschieht im Glühfeuer. Wenn er vorsichtig und stufenweise erhitzt wird, verliert er nichts von seiner Durchsichtigkeit und nur beim plötzli-

chen Erglühen zerspringt er. Aber wenn er röthlich, gelblich oder grau gefärbt ist, so verschwindet die Farbe im Glühen gänzlich und sein innerer Glanz wird zugleich, wie beim Topas, vermehrt. Beim Ausglühen wird der Krystall am besten in einen schlechten Leiter, z. E. in Holzasche eingepackt. In den ältern Juwelirbüchern findet man fabelhafte Vorschriften, den Krystall in Demant zu verwandeln, die weiter keinen Grund haben, als den vermehrten Glanz. Korndörfer räth an, ihn mit dreimahl so schwer Goldschwefel 30 Stunden lang vorsichtig zu glühen und dann in einem Brunnenwasser abzulöschen, worin Stahl 20mahl gelöscht worden. Noch neuerlich gab selbst ein Chemiker (Girtanner) vor, Versuche gemacht zu haben, in denen der schweitzerische Krystall gleich dem Demant verflüchtiget worden sey.

Auch der gewöhnliche Krystall, der keinen schönen Glanz zeigt, unterscheidet sich doch dadurch vom Glase, daſs er das Licht gleich den ächten Edelsteinen bricht und wie sie das Glas an specifischer Kälte übertrifft. Aus diesem Grunde bedienen sich die Juwelirer zuweilen kleiner krystallener Würfel, um Glasflüsse von ächten Steinen zu unterscheiden. Sie nehmen den zu prüfen-

den Stein in die eine, den Krystall in die andere Hand und vergleichen zuerst ihre Kälte. Auch in Rücksicht der Härte unterscheidet der Krystall ächte und falsche Edelsteine sicherer, als Glas, worein die Amausen öfters sehr gut einschneiden.

Aus diesem Grunde hat man nicht selten versucht, die Edelsteine durch Färbung des natürlichen Krystalls täuschender nachzuahmen, als es durch Gläser geschehen kann, und es gelingt vortrefflich ungeachtet der grofsen Dichtigkeit des Krystalls, die jede innerliche Färbung zu verhindern scheint. Man bedient sich des Handgriffs, den Krystall durch allmähliges Glühen möglichst auszudehnen und dann in die Auflösung des Farbestoffs zu werfen, womit man ihn färben will. Wenn der kalten Flüssigkeit nur wenig ist, so zerspringt der Krystall nicht, indem er sie bald durchheitzt. Es geht aber nun gleichsam eine mechanische doppelte Wahl vor sich, denn statt des freien Wärmestoffs, der aus dem Krystall entweicht und das Wasser zum Kochen bringt, tritt der in diesem aufgelöste Farbestoff an den Krystall und zieht sich in seine noch ausgedehnten Poren. Je öfter das Ablöschen wiederholt wird, desto tiefer dringt die Farbe ein. Die dazu gebräuchlichen Farben sind theils Saftfarben,

theils metallische. Indig in Vitriolöl aufgelöst, mit vielem Wasser verdünnt und mit Kali gefällt färbt ihn gleich nach der Fällung schön blau, Cochenilledekokt rubinroth, Sandelholzwasser blutroth, Safranwasser topasgelb. Durch Vermischung dieser Auflösungen entsteht vom Roth und Blau: Violet, vom Roth und Gelb: Orange, vom Blau und Gelb: Grün in verschiedenen Nuancen. Kupferoxyd in Ammoniak färbt ihn ebenfalls grün. Cementirt man Krystalle in zwei auf einandergeküttteten Tiegeln mit einem Pulver von gleichen Theilen Auripigment und Arsenik einige Tage gelinde, so werden sie rubinroth opalisirend.

Die Gewinnsucht hat aber noch eine andere Methode ausfindig gemacht, die Edelsteine mit Krystall nachzuahmen, nehmlich die Hohldoubletten. Eine oberwärts brillantirte Krystallspitze wird unten eben abgeschliffen. In diese Fläche wird eine halbkugelförmige Höhle gebohrt und sorgfältig auspolirt. In dieselbe gieſst man einen Saft von beliebiger Farbe und küttet alsdann ein Krystallblättchen mit Mastix darauf. Wenn diese Steine etwas tief gefaſst werden und die Höhle vollkommen polirt war, so ist von auſsen nichts zu entdecken. Durch eine optische Täuschung erhält der ganze Stein die

Farbe der eingeschlossenen Flüssigkeit. Die polirte Kugelfläche ahmt den innern Demantglanz nach und die Brechung des Lichts in den verschiedenen Mediis vollendet den Betrug. Da das Poliren der Höhle schwierig ist, so bedient man sich zum gemeinen unächten Schmuck nur der simplen Doubletten, da zwei Krystalle mit verschieden gefärbtem Mastix zusammengeküttet werden.

Zu den besten lithurgischen Erfindungen der neuern Zeit gehört aber die Kunst, aus dem Krystall einen solchen Glasfluſs zu bereiten, welcher selbst den natürlichen Bergkrystall an Dichtigkeit und Wasser übertrifft und nicht allein den farbenlosen Demant, sondern mit metallischen Oxyden versetzt auch die andern gefärbten Edelsteine täuschend nachahmt. Man nennt diesen Fluſs Straſs nach dem Nahmen des Erfinders, der von München nach Strasburg gieng und daselbst seine Erfindung so sehr ins Groſse benutzte, daſs er zu Paris als ein Millionär starb. Die falschen Demante dieser Art nennt man in Frankreich pierres de straſs, in Deutschland auch Maynzer Flüsse, weil man sie vorzüglich über Maynz erhielt. Zu den gefärbten Flüssen wird der Straſs erstlich für sich und dann mit Oxyden in dem Verhältniſs zusammengeschmolzen, welches bei den

verschiedenen Edelsteinen oben angegeben worden ist. Die Vorbereitung des Krystalles zum Straſsschmelzen besteht darin, daſs man ihn in einem Tiegel offen und heftig glüht und in kaltem Wasser ablöscht, welches abwechselnd so lange wiederholt wird, bis er mürbe genug geworden ist, um zerrieben zu werden. Geschmolzener Schnee ist am besten zum Ablöschen, denn durch gemeines Wasser kann der Krystall mit Kalk oder Gyps verunreinigt werden, auch muſs er in einem Mörser von weiſsem Glase zerrieben werden, wenn er rein bleiben soll. Von diesem Krystallmehle werden (auf 100 Theile Straſs) 50 Theile mit 25 Th. reinem Kali, 20 Th. Borax, 3 Th. Schieferweiſs und 2 Th. Salpeter zusammengerieben und in eine eisenfreie Probirtute eingeschlossen. Nachdem die Mischung mehrere Stunden gefrittet worden, giebt man eine Stunde lang ein starkes Schmelzfeuer. Nach dem Erkalten zerschlägt man die Tute und der Straſs ist fertig. Hierbei dient das Kali und der Borax (als Natron) zur Auflösung des Bergkrystalls, die Säure des letztern löst das Bleioxyd farbenlos auf und verstärkt dadurch seine Verwandschaft zur Kieselerde und wenn das Bleioxyd sich ja durch Desoxydation gelb färben wollte, so wird es durch den Salpeter

wieder oxydirt, dessen Kali zugleich an die Kieselerde tritt. — So vollkommen diese Mischung ist, so reicht sie doch zu Nachahmung des Demants selbst nicht hin, weil das Glas durch die ansehnliche Menge der Laugensalze zu weich wird. Da diese aber vorzüglich nur anfänglich zur feinen Zertheilung der Kieselerde dienen, so hat man Mittel gefunden, das Kali bei Bereitung des ungefärbten Maynzer Flusses gleich nach dem Gebrauch wieder heraus zu schaffen. Man bereitet nehmlich ein Kieselöl aus drei Theilen Kali und einem Theil Krystallmehl. Dies wird in reinem Wasser aufgelöst, die Kieselerde daraus mit Salpetersäure niedergeschlagen und ausgesüſst. Diese fein zertheilte, gallertartige Kieselerde vereinigt sich im Schmelzen gerade zu mit dem Bleioxyd, indem man 30 Theile von jener mit 45 Theilen Schieferweiſs vermischt. Bei diesem Flusse wird letzteres etwas desoxydirt und gefärbt. Um ihm den verlornen Sauerstoff wieder zu geben wird das Glas in reinem kalten Wasser abgelöscht und darin wiederholt ausgewaschen. Zuletzt setzt man 15 Theile Borax und 10 Theile Salpeter zu und schmelzt das Glas nochmahls, wordurch es noch dichter und härter wird.

Die Alten bedienten sich des Bergkrystalls nicht zum Schmuck, aufser, dafs sie nach Theophrast Siegelringsteine daraus schnitten; aber sie verfertigten daraus prächtige Trinkgeschirre, von welchen Plinius sagt, dafs sie die goldnen und silbernen ganz verdrängten, da sich ein Jeder wenigstens nachgemachte Krystallbecher von Obsidianglase zu verschaffen suchte. Die ächten waren sehr theuer und selten und die Liebhaberei derselben so grofs, dafs eine Römerin beinahe ihr ganzes Vermögen für einen aufopferte. Nero zertrümmerte beim Verlust seines Reichs zwei Becher von Krystall, aus Eifersucht, dafs Jemand anders künftig aus ihnen trinken möchte. Noch lange nachher, da die gläsernen Gefäfse immer gemeiner wurden, gab man doch den krystallenen den Vorzug, indem man glaubte, dafs sich in ihnen alle Flüssigkeiten länger unverändert erhielten, welches vielleicht der schlechten Beschaffenheit des damaligen Glases zuzuschreiben ist. Man hatte Krystallgefäfse von ziemlicher Gröfse. Plinius erwähnt eines Amphors und eines Bechers, welche vier Sextare enthielten. Um die Möglichkeit dieser hohlgeschliffenen Arbeiten einzusehen, mufs man bedenken, dafs die gröfsern Bergkrystalle an sich weicher sind, als die kleinen;

dafs sie oft von Natur schon hohl sind, wie die bekannten Schneeberger Becherdrusen, in welchem Fall die Kunst nur nachzuhelfen hat, und endlich dafs der Kern der Krystalle viel weicher und spröder ist, als der Perimeter, welches Plinius durch „fragilique centro" anzeigt. Sie scheinen sich noch nach ihrer Bildung allmählich zu verdichten. Die äussersten Theile, besonders die freie Spitze, verdichtet sich am schnellsten durch Verdunstung des Krystallenwassers, daher ist bei ihrer gänzlichen Erstarrung keine Verkleinerung des Ganzen möglich, sondern die innern Theile, deren Wasser nicht verdunsten kann, legen sich lagenweise an die äufsern an, mithin bleibt der Kern zuletzt entweder ein lockerer Quarz, oder mit Wasser gefüllt, oder gar hohl. Jene concentrischen Lagen befördern das Ausschneiden des Kerns. Die vollkommen reinen Krystalle wurden glatt gearbeitet und pocula acentera genannt, die Wolken und fremden Einmischungen aber suchte man durch Graviren zu verbergen. Die Scherben zerbrochner Becher wufste man damahls noch nicht zu kütten, wozu man heutiges Tages einen gewöhnlichen Glaskütt anwenden würde.

Aufserdem wissen wir, dafs die Alten sich des Bergkrystalles zu mancherlei opti-

schen Instrumenten bedienten, wo wir freilich mit dem Glase näher auskommen. Hierher gehört z. E. die Iris der Alten, die Plinius kurz vor seinem alphabetischen Anhange beschreibt, ein natürlicher Bergkrystall, wie er selbst gesteht, der aber die Stelle unserer Prismatum vertrat. Er bemerkt sehr richtig, daſs die Iris eigentlich eine sechsflächige Säule war, aber drei getrennte Flächen waren so groſs, daſs die andern drei nur abgestumpfte Kanten vorstellten, so wie unsere Prismata ebenfalls geschliffen werden. Daher brachen sie die einfallenden Sonnenstrahlen prismatisch und warfen Regenbogen an die Wand im Schatten. Je gröſser die Regenbogen waren, desto höher schätzte man die (von jenen benannten) Krystalle. Sie kamen von einer Insel des erythräischen Meeres sechs Meilen von der Stadt Berenice, eine andere Sorte aus Persien.

Bei Gelegenheit anderer optischer Untersuchungen erwähnt Seneka, daſs ein krystallener Becher, mit Wasser gefüllt, das Licht verstärkt durchlasse, so wie sich jetzt die Handwerker zu demselben Zweck mit Wasser gefüllter Glaskugeln bedienen. Man bemerkte sogar, daſs dergleichen Gefäſse verbrennliche Körper durch die Sonnenstrahlen entzündeten und bediente sich ihrer

bei Unterhaltung des heiligen Feuers. Darauf gieng man weiter und schliff Kugeln von Krystall, deren man sich als Brenngläser bediente und die man nach Woodward mineralische Perlen nannte. Plinius erzählt, daſs die Aerzte sich ihrer bedienten, wenn sie in das Fleisch brennen müſsten, und es ist wohl nicht zu leugnen, daſs diese Art zu brennen vor der Applikation glühender Eisen manche Vorzüge habe. Weiter oben beim Obsidian sagt er, daſs man dergleichen Kugeln auch von Glas machte, welche im Stande wären, im Sonnenschein die Kleider zu verbrennen. Wahrscheinlich wuſste man diese Kugeln wohl zu schleifen, aber nicht zu poliren, denn sie wirkten nur dann, wenn man sie naſs machte (addita aqua). Zwar könnte man dies auch so verstehen, als wenn es hohlgeblasene Kugeln, mit Wasser gefüllt, gewesen wären, wie unsere Spiritusmikroscope. Da sonach diese Kugeln sehr gemein werden muſsten, so ist zu erwarten, daſs man ihre Eigenschaft, nahe Gegenstände dem Auge zu vergröſsern, bemerkt haben müsse, und es ist mehr als wahrscheinlich, daſs man sich derselben in den Künsten mit Nutzen bedient habe, besonders in der Steinschneidekunst, wie Winkelmann der auſserordentlich feinen Striche wegen glaubt. Daſs man

möchte gesucht haben, diesen Vergröfserungsgläsern gröfsere Brennweite zu geben, oder sie zu Lorgnetten hohl zu schleifen, läfst der Smaragd vermuthen, dessen sich Nero in den Schauspielen bediente. Es ist sogar wahrscheinlich, dafs man schon damahls gewufst habe, Linsen zu schleifen und sie zu Perspektiven zusammenzusetzen, da Petrus Arlensis im 8. Cap. seines de scudalupis enucleatus versichert, man habe Fernglässer von geschliffenem Krystall, deren man sich vorzüglich beim Mondschein bediene. Auch findet man in einigen Schriften der Alten Erwähnung gewisser Röhren zum Sehen.

Zu den seltnern Krystallen gehören die sogenannten Klingkrystalle, die wegen ihrer Schmächtigkeit und Länge einen hellen Ton im Anschlagen geben. Nur die Chinesen machen einen wirklichen Gebrauch von diesen und andern klingenden Steinen, die theils Kalkspathe, theils Chalcedone seyn sollen. Sie verfertigen daraus eine Art von musikalischen Instrumenten, King genannt. Eine Art davon, welche Tse-king heifst, besteht aus einem einzigen Steine, der in Form eines Winkelmaafses gestaltet und an einem Faden aufgehängt ist; die Pien-king aber bestehen aus 16 solchen Steinen, die 2 Oktaven in sich fassen. Um diese Steine zu stimmen, nimmt

man zur Erhöhung des Tons von der Länge, zur Vertiefung von ihrer Dicke ab.

Achard versicherte neuerlich, Bergkrystalle künstlich erzeugt zu haben. Er küttete zwei gläserne Cylinder mit einem Diaphragma von gebranntem Thon zusammen, füllte den untern mit Sand und den obern bis ⅔ mit Wasser. In das Wasser warf er gebrannten Kalk und sättigte es mit Kohlensäure. Nach ihm filtrirte dies Wasser nach und nach durch den Thonboden, löste vermittelst des Kalkes und der Kohlensäure im Thon und Sande etwas Kieselerde auf und setzte sich unter dem Sande in hellen Tropfen, aus welchen in Zeit von zehn Wochen wasserklare Bergkrystalle entstanden, die aber rubinroth wurden, wenn er dem Wasser Eisenoxyd zusetzte. Diese Angabe wird von Vielen für Poësie gehalten. Chemisch betrachtet wäre eine solche Infiltration nicht unmöglich, aber der Erfolg ist zu groſs für den Apparat, wenn jene Krystalle nicht etwa Kalkspath waren.

So wie die Kunst im Bergkrystall verschiedene Farben hervorbringt, wodurch er andern Edelsteinen ähnlich wird, so hat auch die Natur dasselbe weit vollkommener zu Wege gebracht, indem sie denselben gleich bei

bei der Entstehung durch metallische Oxyde färbte. In einem mineralogischen System werden diese farbigen Krystalle mit Recht den farbenlosen beigesellt, aber hier müssen sie des Gebrauches und Vorkommens wegen abgesondert werden und folgen jenen daher im Anhange. Im Vorkommen sind sie darin vom Bergkrystall verschieden, daſs sie nicht sowohl in den Höhlungen der Granitgebirge, sondern vorzüglich auf Erzgängen gefunden werden, wo sie in Gesellschaft der Erze bunte Drusen bilden. Sie werden von den Bergleuten gesammelt und an Liebhaber verkauft. Im Deutschen nennt man sie gewöhnlich Flüsse wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Glasflüssen, aber ursprünglich hiessen sie Flösse, von flos, oder Bergblüten wegen ihrer bunten Farbe, wie Cramer bemerkt. Die Alten rechneten sie ohne Bedenken zu den gleichfarbigen Edelsteinen und dahin gehören fast alle cyprischen Edelsteine des Plinius, die man in Cyperns Kupferbergwerken fand. Späterhin lernte man sie freilich näher kennen, aber man lieſs ihnen ihre Nahmen und obolescirte sie durch den Beisatz Pseudo-, als Pseudosapphir, Pseudorubin, Pseudopal, Pseudosmaragd, Pseudotopas u. s. w., oder man nannte sie abendländische Edelsteine, in der Voraussetzung, daſs

die ächten im Orient zu Hause wären, oder mit eignen Nahmen, und so kam es, daſs sie, je weniger Werth, desto mehr Nahmen erhielten.

Die gelben Bergkrystalle wurden ehedem häufig als Topase verarbeitet, dahin die böhmischen Topase, die Zackentopase u. s. w. gehören. Jetzt nennt man sie Zitrin. Die gelblichgrauen wurden Rauchtopase genannt, aber jetzt giebt man diesen Nahmen allen denen, welche grau und wie geräuchert aussehen. Je dunkler ihre Farbe wird, desto undurchsichtiger sind sie und die ganz schwarzen hat man Morion oder auch Pramnium genannt. Vorzüglich schön kommen sie bei Casa nova im Sienesischen vor und man hat zuweilen Vorschubgläser zum Observiren der Sonne daraus geschliffen. Oft sind sie fleckenweise grau und schwarz, wie der zeros des Plinius. Ihre Farbe rührt von Kohlenstoffoxyd her und verschwindet im Ausglühen gänzlich. Daher kann man sie nicht nur aus kohliger Glasfritte, sondern auch aus dem Bergkrystall selbst mit Kohlendämpfen nachmachen. Wenn zufällig Krystall- oder Quarzgeschiebe in die Mailer der Kohlenbrenner gerathen, so werden sie darin zu Morion, indem sie von den Dämpfen des empyreumatischen Oeles durchdrungen

werden. Die grünen Krystalle stellen Aquamarine, Chrysolithen und Smaragden vor und werden nicht selten statt deren verkauft, wenn sie gleichförmig gefärbt sind. Zu dem Pseudorubin soll nach Einigen der auf Ceylon gefundene Robal gehören. Sie bilden zuweilen Drusen von rosenrothen Pyramiden, die statt des Rosaquarzes in Ringe gefafst werden. Die bläulichen Krystallen hat man auch Wassersapphire genannt und sie bilden den Uebergang aus dem Bergkrystall in Amethyst. Alle diese Flösse werden im Gluhfeuer gänzlich entfärbt.

Der Amethyst ist ein violblauer Quarz, dessen Farbe nach Rose von einer Mischung von Eisen- und Braunsteinoxyd entsteht, die nur ein halb Procent des Ganzen ausmacht. Aufserdem unterscheidet er sich vom Quarz vorzüglich dadurch, dafs er in viele stängliche Stücken abgesondert wird, die als unvollkommene Säulen zu betrachten sind und zuweilen in Pyramiden auslaufen. Diese Stängel sind sehr ungleich gefärbt und die Spitze gewöhnlich am dunkelsten, der Fufs hingegen oft fast gar nicht. Der Amethyst kommt auf Gängen, mehrentheils in Gesellschaft der Achate vor, und zwar so,

daſs er mit den schöner gefärbten Spitzen gegen die Mitte des Ganges und in den Chalcedonkugeln gegen das Centrum derselben gerichtet ist. Den bleichern Grund, der die Saalbänder des Ganges ausmacht und oft in Chalcedon übergeht, hat man Amethystmutter genannt. Je kürzer die Krystallenstängel sind, desto gesättigter ist gewöhnlich ihre Farbe und die allerschönsten sind die, welche freiliegende Doppelpyramiden darstellen, so wie viele in den berühmten sibirischen Amethystbrüchen, die als Quarzgänge in verwittertem Aplit aufsetzen, vorkommen. Die Alten rechneten zu ihm auch die indischen Rubine, die man später orientalische Amethyste nannte.

Der Preis des Amethystes ist sehr verschieden, je nachdem die Farbe gesättigt und gleichförmig ist, denn viele werden durch Wolken entstellt. Von den schönsten geschliffenen bezahlt man den Karat mit 4 Reichsthalern und dieser Preis wird einfach mit der Karatzahl multiplicirt. Der Menge wegen hat ihr Werth sehr abgenommen, und der Hauptabsatz der sächsischen und böhmischen Amethyste, der ehemahls über Venedig nach der Türkei gieng, weil er daselbst zum Frauenschmuck beliebt war, hat ebenfalls aufgehört. Als Ringstein giebt man

ihm möglichst viele Flächen, um die ungleichen Flecken zu verbergen und den Glanz zu verstärken. Den blässern legt man blaugefärbte Folien unter. Diejenigen, welche innerlich dunklere Flecken haben, glüht man kurze Zeit in Sand und Eisenfeile eingepackt, wodurch die Flecken zertheilt werden. Durch fortgesetztes Glühen verschwindet endlich alle Farbe und dann werden sie gleich dem Krystall zum unächten Demantschmuck genommen, kommen aber jenem in der Härte nicht bei.

Aus diesem Grunde ist aber der Amethyst zum Schleifen und Schneiden bequemer, und da er in ziemlich groſsen Massen vorkommt, so werden allerlei Gefäſse, Dosen und andere Kunstsachen daraus gearbeitet. Die Alten gravirten auch Siegel im Amethyst und man hat noch mehrere dergleichen Antiken. Auch trug man ihn vor Alters als Amulet, zu Abwehrung der Gifte, wozu er mit dem Bilde der Sonne oder des Mondes gezeichnet wurde. Die Magier behaupteten, daſs er nicht nur der Trunkenheit vorbeuge, sondern auch sogleich davon befreie, wenn man ihn an den Leib binde. Dieser Glaube war allgemein und wird sogar vom Aristoteles bekräftigt; er hat auch zu der Benennung des Steines selbst, welche

soviel als Nüchtern besagt, Gelegenheit gegeben. Heutiges Tages werden die stängelförmigen Stücken des Amethysts zuweilen von den Glasern zum Glasschneiden gebraucht und ob er gleich dem Demant in der Härte nicht zu vergleichen ist, so empfiehlt ihn doch der geringe Preis und die bequeme Form, da man ihn nicht einzufassen braucht, denn die Stängel sind oft bei der Dicke von einigen Linien 3 - 4 Zolle lang und es lohnte vielleicht der Mühe, die dünnstänglichen Amethyste zu jenem Gebrauch mit künstlichen Spitzen zuzurichten. Zu Dosenstücken werden die sogenannten Haaramethyste gesucht, welche wie der Rosaquarz mit haarförmig krystallisirtem Braunstein durchsetzt sind.

Zum falschen Glasschmuck und besonders zu den awethystfarbenen ovalen Zuckerdosen und Saussieren versetzt man das blaue Koboltglas entweder mit etwas Goldpurpur, oder mit gereinigtem Braunstein gewöhnliches grünes Glas. Von wenig Braunstein wird das letztere entfärbt, bei stärkerm Zusatze aber amethystfarben, wie man oft an den gewöhnlichen Trinkgeschirren sehen kann. Zu den härtern Amethystflüssen kommt statt des Kaliglases Bleiglas aus 4 Th. Kiesel und 16 Th. Bleiweiſs. Nach Petrus

Arlensis machte man ehedem aus dem Amethyst selbst einige bunte Flüsse zum Halsschmuck. Man versetzte den gepulverten Amethyst entweder mit Blattgold und Natron, oder mit Kupferfeile und Kampfer. Diese Mischungen wurden durch 48stündiges Glühen zusammengeschmolzen und gaben taubenhälsige oder dem Avanturin ähnliche Flüsse.

Von dem im ersten Theile abgehandelten Flötzkalk ist der Kalkspath chemisch darin unterschieden, daſs er mehrentheils reine kohlensaure Kalkerde darstellt, die mit etwa 0,1 Wasser in Krystallisation getreten ist. Er bricht blättrig und zwar in rhomboidale Stükken, die, wenn er vollkommen durchsichtig ausfällt, untergelegte Schriften in der Richtung der Diagonale verdoppeln, in welchem Fall man sie Doppelspath nennt. Er kommt nicht nur auf Erzgängen, sondern auch in den Klüften und Höhlen aller kalkhaltigen Gebirgsarten vor, und zwar im ersten Falle gewöhnlich krystallisirt, als in Rhomben, oder sechsflächigen Säulen u. s. w., im letztern aber als Tropfstein. In beiden Fällen sind die Gestalten dieses auflöslichen und überall entstehenden Infiltrats höchst ver-

schieden, doch scheinen sie alle aus kleinen Rhomben zusammengesetzt zu seyn. In den Flötzgebirgsarten ist er zuweilen mit Thon, oder mit Sand gemengt, wie der von Fontaineblau; auf Gängen aber mit Erzen und Metalloxyden, welche ihn in allen Farben färben, und dahin gehört der sich an der Luft braun färbende Braunspath, ein mit Eisenoxyd und Braunsteinoxyd gesättigter Kalkspath. Die buntgefärbten, schön und manchfaltig krystallisirten Spathe und die ominös geformten Sinter dienen nur zur Auszierung der Naturalienkabinetter, zu welchem Zweck man sie vielfältig künstlich in allen Farben färbt, oder durch Schleifen in seltene Krystallformen verwandelt, oder endlich aus Kalkleberauflösungen, die man färbt und geschickt zum Anschieſsen bringt, nachbildet.

Der gemeine Kalkspath der Gänge wird mehrentheils auf die Hütten geführt und bei der Beschickung solchen Erzen zugesetzt, die durch ihn leichtflüssiger werden (s. Th. I. p. 361.) Wo er rein und in groſser Menge vorkommt, wie z. E. als Tropfstein, da brennt man den schönsten Kalk daraus und insbesondere aus dem Braunspath einen bräunlichen, magern Kalk von groſser Bindkraft. Besonders dient der ungemengte weiſse Kalk-

spath zum Kalkbrennen im Kleinen, wenn man ihn von akkurater Wirkung, als chemisches Reagens, oder zur Arznei, oder zu solchen Zwecken bereiten will, wo er nicht nur vollkommen rein, sondern auch durchaus ätzend seyn muſs, denn der im Groſsen gebrannte ist immer nur halb und halb und ungleich gebrannt, verdirbt auch im Liegen. Das Brennen im Kleinen geschieht in eisernen Töpfen mit Schmiedekohlen, nachdem man den Spath gröblich gepulvert hat, und ist von dem Verfahren im Groſsen Th. I. p. 363 nur darin verschieden, daſs man ihn nicht leicht überbrennen kann, in sofern er keine Thonerde enthält, mit welcher sich der Kalk verglasen könnte. Man hat den Vortheil, alle Theile durch Umrühren in gleicher Hitze und Lage zu erhalten. Er verliert im Brennen 0,45 oft beinahe die Hälfte des Gewichtes. Wenn er vollkommen ausgebrannt ist, darf er mit Säuren gar nicht mehr brausen wie vorher, er muſs sich mit dem Wasser so stark erhitzen, daſs man Eyer darin ohne Zuthun des Feuers sieden kann, und endlich muſs er sich im Wasser schnell und vollkommen auflösen.

Man braucht diesen vollkommenern Kalk vorzüglich als Aetzmittel. Hierher gehört der Rusma der Türken, eine Mischung

von 8 Theilen Kalk, 2 Th. Auripigment und 1 Th. Walkerde, welche mit Wasser zu Teig gemacht wird. Man braucht sie in Schwitzbädern um die Haare vom Körper wegzunehmen, wozu man den Teig aufstreicht, nach einigen Minuten abnimmt und mit Seifenwasser nachwäscht. Die Haare werden dadurch mit der Wurzel ausgehoben und wachsen nicht wieder nach. — Um den Brand im Weitzen zu tilgen, vermischt man ihn mit $\frac{1}{8}$ Kalk, löscht diesen ab und säet so den Weizen aus. — Die Juwelirer putzen die gebrauchten Edelsteine beim Umfassen mit gebranntem Kalkspath ab. — Wenn man 1 Pfund Schiespulver mit 4 Unzen gebranntem Spath versetzt, so soll seine Kraft nach Biani um $\frac{1}{3}$ vermehrt werden. — Die Kütte Th. I. p. 379 werden mit gebranntem Spath viel besser bereitet, desgleichen die feuerabhaltenden Anstriche, wozu man ihn mit Sand, Glimmer und Eisenocker versetzt. — Zwei Theile Spathkalk mit 1 Th. Salmiak geschmolzen, giebt Hombergs Phosphor. Der Cantonsche Phosphor wird dadurch bereitet, daſs man 3 Th. Spathkalk mit 1 Th. Schwefel vermischt einige Stunden glüht. Es ist ein weiſses Pulver, das in einer Phiole dem Sonnenlicht ausgesetzt, des Nachts so hell leuchtet, daſs man dabei eine groſse Schrift zur

Noth lesen kann. Man sollte diese Erfindung, das Licht der Sonne zu figiren, weiter vervollkommnen und nützlich anzuwenden suchen, vielleicht daſs sie einmahl die dampfenden Geleuchte ersetzen könnte.

Um gutes Kalkwasser zu bereiten, bedarf man des frischgebrannten Spathkalkes, besonders wenn man jenes im Winter machen will, wo man keinen frischen Kalk haben kann. Man braucht es aber um diese Jahreszeit vorzüglich in der Treibhauskunst, denn der Kalk beschleuniget unter gewissen Umständen durch seine Hitze die Vegetation ungemein, aber freilich mit Ueberspannung und Zerstörung. Man kann ganze Bäume im Winter in Blüte setzen, wenn man ihre Wurzeln untergräbt und Kalk hineinschüttet, aber sie gehen im folgenden Sommer aus. Daher bedient man sich seiner nur um einzelne Zweige oder Blumen schnell zur Blüte zu führen, wenn dergleichen unerwartet bestellt werden. Man zwingt auf diese Art nicht nur Rosenzweige, Tulpen und Hyacinthen, sondern auch ganze Aeste von Pfirsichen, Mandel-, Kirschen- oder Pflaumenbäumen binnen 24 Stunden zur Blüte. Zu dem Ende hängt man den frisch abgeschnittenen Zweig 2 Stunden in flieſsend Wasser, damit er nicht zu schnell in die Wärme

kommt. Alsdann stellt man ihn in der warmen Stube in ein Gefäſs mit Wasser, und wirft Kalk hinein. Nach 12 Stunden wird dies Kalkwasser ab- und frisches Wasser aufgegossen, worin man etwas Eisenvitriol wirft, welcher den bereits eingesogenen Kalk in Gyps verwandelt, damit er die Gefäſse nicht zerstört. Zwölf Stunden nachher brechen die Blüten auf. Läſst man den Zweig im Wasser stehen, so setzt er binnen wenig Tagen auch Früchte an, welche bei wiederholter Anwendung des Kalkes und Vitrioles in wenigen Wochen anwachsen und wenigstens zur Schau dienen.

Den Apatit hatte man lange für Fluſs, Topas, Beryll, Quarz u. s. w. gehalten, ehe seine chemische Mischung durch Klaproth entdeckt wurde, daher wurde er im Scherz Apatit oder Betrüger genannt, welches freilich richtiger apateon heiſsen würde. Auſser etwas Braunsteinoxyd, welches ihn bläulich oder grünlich färbt, enthält er 0,55 Kalk und 0,45 Phosphorsäure, wenn er blättrig und krystallisirt ist, so wie er auf mehrern Gängen, besonders bei Zinnerzen gefunden wird. In dieser Gestalt ist er so selten, daſs er kaum zu Befriedigung der Liebhaber hinreicht;

aber in Estremadura kommt er auch in grössern Massen, wiewohl nicht krystallisirt, sondern dicht und etwas unrein vor, indem er nach Pelletier besonders Flufssäure und Salzsäure enthält. Man gebraucht ihn daselbst als Baustein. Wenn er bei uns in Menge gefunden würde, so könnte man ihn auf Phosphorsäure und Phosphor benutzen, wie die Knochenasche. Er wird nehmlich durch Digestion in Salpetersäure aufgelöst und die Kalkerde durch Vitriolöl als Gyps gefällt. Aus dem Fluido wird die Salpeter-, Fluſs- und Salzsäure durch Destillation geschieden und die feuerbeständige Phosphorsäure bleibt zurück.

Mit dem Apatit ist der Fluſsspath in sofern verwandt, als beide oft mit einander vermischt vorkommen. Der reinste Fluſsspath enthält nach Scheele 0,57 Kalk, 0,16 Fluſssäure und 0,27 Wasser, aber oft ist er nicht nur von mancherlei metallischen Oxyden in allen Farben gefärbt, sondern enthält auch zuweilen Kohlensäure, in welchem Falle er mit Säuren aufbrauset, oder Salzsäure, oder Phosphorsäure. Diese Vermischungen kommen dicht und erdig vor, der reine Fluſsspath aber vorzüglich in Würfeln

krystallisirt. Wegen des Krystallenwassers dekrepitirt er im Feuer wie Kochsalz, auch leuchtet er erhitzt ziemlich stark, mit blauem, gelbem oder grünem Lichte, verliert aber diese Eigenschaft, wenn er bis zum Rothglühen erhitzt wird. Lesser beschreibt einen bituminösen Fluſs von Wiersdorf, welcher gerieben wie Stinkstein riecht. Man findet den Fluſsspath besonders auf Erzgängen in schönen bunten Gruppen krystallisirt, daher wohl kein Zweifel, daſs ihn die Alten wirklich gekannt haben, die aber wahrscheinlich den grünen zum Smaragd, den gelben zum Topas und den violblauen zum Amethyst gezählt haben.

Nirgends kommt der Fluſsspath in so groſsen und schöngefärbten Massen vor, als in Derbishire und Boxton, wo man allerlei Bijouterien, Dosen, Vasen, Uhrgehäuse u. dgl. daraus drehet, die sehr gute Politur annehmen, auch wohl künstlich leicht gefärbt werden, wenn die natürlichen Farben nicht genug thuen. Auſserdem wird er beim Hüttenwesen häufig als Zuschlag gebraucht, besonders bei Kupfer und Eisenerzen, indem er nicht allein kalkartige oder thonartige, sondern auch Quarzgangarten leichter zum Fluſs bringt und von diesem Gebrauch hat er auch den Nahmen erhalten. Auf der andern Seite

wird er da, wo er selbst die Gangart ausmacht, mit Kalk, Mergel oder kalkartigen Erzen beschickt und muſs er in einem bestimmten Verhältnisse zugeschlagen werden, da er im Uebermaaſse das Kupfer sehr verschlackt, woraus die blauen und grünen Schlacken entstehen.

Vorzüglich starke Verwandschaft hat der Fluſsspath auf trocknem Wege zum Gypsspath. Wenn man 4 Theile Gyps und 2 Theile Fluſs pulverisirt, zusammenreibt und schmelzt, so erhält man nach dem Erkalten sogar nach Ilsemann einen künstlichen und weiſsen krystallinischen Spath, welches eine sehr innige Vereinigung anzeigt. Setzt man aber mehr Fluſsspath zu, so entsteht ein dichtes und sehr brauchbares Email, welches Rinmann als Ueberzug für kupferne und messingene Kochgeschirre vorgeschlagen und vortheilhaft angewendet hat. Die Vorschrift zu dieser Emaillirung, die alle Aufmerksamkeit verdient, ist folgende. Gleiche Theile Fluſsspath und Gypsspath werden jeder für sich calcinirt und fein zusammengerieben. Das Gemisch wird mit Wasser, worin man etwas Borax auflösen kann, zu einer dicken Milch angemacht und so auf das Kupfer aufgestrichen. Wenn der Ueberzug trokken geworden, schmelzt man ihn in einer

schnellen Hitze an. Auſserdem kann jenes Gemisch erst für sich mit Borax zusammengeschmolzen, gepulvert und so mit Wasser aufgestrichen werden. Es ist im Wasser nach dem Zusammenschmelzen gänzlich unauflöslich und springt vom Metall nicht ab, wie andere Glasuren von Kieselglase.

Wenn man gleiche Theile Vitriolöl und feinpulverisirten Fluſsspath vermischt, so entsteht sogleich ein Aufbrausen und die Fluſssäure entwickelt sich in weiſslichen Dämpfen. Wird die Mischung aus metallenen Gefäſsen mit dem Quecksilberapparat destillirt, so erhält man die Säure rein als Gas, welche sich aber bei vorgeschlagenem Wasser in diesem auflöst, und wenn die Destillation aus gläsernen Retorten geschieht, so werden diese stark angefressen, die Säure verflüchtiget das aufgelöste Glas und setzt es über dem Vorschlagwasser als eine harte Kieselrinde ab. Diese Auflösungskraft der Fluſssäure gegen die Kieselerde hat man in den Künsten verschiedentlich benutzt, um Skalen, Nahmenzüge und andere Zeichnungen in Glas und Porcellan zu ätzen, und Pugmorin hat in dieser Methode sogar gröſsere Glasstiche gleich den Kupferstichen verfertiget. Je stärker und concentrirter das Vitriolöl und je feiner der Fluſsspath pulverisirt ist, desto

besser

besser geht die Gasentwickelung und Aetzung von statten, ohne Beihülfe einer äufsern Wärme. Man überzieht das Glas mit Wachs und radirt darein die zu ätzenden Zeichnungen. Grünes oder gelbes Wachs ist besser zu diesem Behuf als weifses, weil dies nach dem Erkalten spröder ist, sich leicht vom Glase abgiebt und von der Säure untergraben wird. Einige giefsen die Mischung des Vitriolöls und Flufsspaths auf den radirten Wachsgrund, aber dies wirkt sehr wenig, weil das saure Gas gröfstentheils nach oben zu entweicht; besser ist es daher, die Aetzmischung in einen bleiernen Napf zu giefsen und die radirte Glastafel darauf zu stürzen. Nach einigen Stunden hebt man sie ab, nimmt das in den Zügen abgenagte weifse Pulver mit der Radirnädel weg und wenn das Wachs untergraben worden, reifst man es ab, wäscht das Glas in Oel ab, übergiefst und radirt es von neuem und ätzt sonach immer tiefer.

Ich komme nun zu dem Baryt oder Schwerspath, der mit den kalkartigen Späthen häufig in Gesellschaft auf Erzgängen vorkommt. Im Allgemeinen ist er eine Verbindung von 2-4 Theilen Schwererde mit einem Theile Schwefelsäure, und die weifse-

sten, reinsten und schwersten Baryte enthalten weiter nichts, in welchem Zustande sie mehr als viermahl so schwer als Wasser sind, wodurch sie sich auffallend von andern erdigen Fossilien unterscheiden. Wenn sie viel Wasser enthalten, so sind sie etwas leichter, durchsichtig und krystallisirt, als vorzüglich in vierseitigen Säulen und Tafeln, die aber unendlichen Abweichungen unterworfen sind. Fast alle enthalten etwas schwefelsaure Strontianerde und aufserdem sind sie vielfältig mit Kalkerde, Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd chemisch verbunden. Letzteres theilt ihnen mancherlei Farben mit und die andern Beimischungen vermindern ihre specifische Schwere, so wie auch die Bruchform. Man findet daher den Baryt in allen möglichen Gestalten, als blättrig, körnig, dicht, strahlig, sandig und erdig, welche von den Oryktognosten einzeln aufgeführt werden. Man findet ihn auch, was die Stückform betrifft, sinterförmig und schaalig, oder nierenförmig, wenn er nesterweise in andern Gebirgsarten vorkommt. Von der letztern Art ist der strahlige (Bologneserstein) und der Leberstein, den man in Alaunschieferflötzen gefunden hat. Dieser ist mit Steinöl durchdrungen, wodurch die Schwefelsäure zum Theil desoxydirt und der Schwer-

spath in Barytleber verwandelt wurde, daher der hepatische Geruch, den er beim Reiben und auch schon für sich entwickelt.

Wenn gewisse Erze blos Schwerspath zur Gangart haben, und zwar sehr viel, so sind sie im Ofenfeuer für sich sehr schwer zu behandeln. Von dieser Art sind die sogenannten Knolleneisensteine am Harz, welche nicht allein für sich alle Mühe vereiteln, sondern auch dann, wenn man sie andern Erzen in geringer Menge zusetzt, das Roheisen dickgrellig und das Stabeisen rothbrüchig machen. So schwerflüssig aber auch der Baryt für sich ist, so leicht und vollkommen fliefst er, ohne weitern Einflufs auf die Güte des Metalls, wenn man ihm den vierten Theil Flufsspath zusetzt, mit welchem er wie der Gyps in naher Verwandtschaft steht. Daher bemerkt man jenen Fehler nicht an Erzen, die mit Schwerspath und Flufsspath zugleich einbrechen und statt der künstlichen Zuschläge beschickt man vortheilhafter schwerspäthige und flufsspäthige Erze mit einander. Wegen der Unschmelzbarkeit des Baryts für sich bereitet man aber in Freyberg Teste zum Feinbrennen des Silbers aus ihm. Er würde auch zu Probirkapellen taugen, wenn nicht dieselben Umstände hier einträten, welche

sten, reinsten und schwersten Baryte enthalten weiter nichts, in welchem Zustande sie mehr als viermahl so schwer als Wasser sind, wodurch sie sich auffallend von andern erdigen Fossilien unterscheiden. Wenn sie viel Wasser enthalten, so sind sie etwas leichter, durchsichtig und krystallisirt, als vorzüglich in vierseitigen Säulen und Tafeln, die aber unendlichen Abweichungen unterworfen sind. Fast alle enthalten etwas schwefelsaure Strontianerde und aufserdem sind sie vielfältig mit Kalkerde, Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd chemisch verbunden. Letzteres theilt ihnen mancherlei Farben mit und die andern Beimischungen vermindern ihre specifische Schwere, so wie auch die Bruchform. Man findet daher den Baryt in allen möglichen Gestalten, als blättrig, körnig, dicht, strahlig, sandig und erdig, welche von den Oryktognosten einzeln aufgeführt werden. Man findet ihn auch, was die Stückform betrifft, sinterförmig und schaalig, oder nierenförmig, wenn er nesterweise in andern Gebirgsarten vorkommt. Von der letztern Art ist der strahlige (Bologneserstein) und der Leberstein, den man in Alaunschieferflötzen gefunden hat. Dieser ist mit Steinöl durchdrungen, wodurch die Schwefelsäure zum Theil desoxydirt und der Schwer-

spath in Barytleber verwandelt wurde, daher der hepatische Geruch, den er beim Reiben und auch schon für sich entwickelt.

Wenn gewisse Erze blos Schwerspath zur Gangart haben, und zwar sehr viel, so sind sie im Ofenfeuer für sich sehr schwer zu behandeln. Von dieser Art sind die sogenannten Knolleneisensteine am Harz, welche nicht allein für sich alle Mühe vereiteln, sondern auch dann, wenn man sie andern Erzen in geringer Menge zusetzt, das Roheisen dickgrellig und das Stabeisen rothbrüchig machen. So schwerflüssig aber auch der Baryt für sich ist, so leicht und vollkommen fliefst er, ohne weitern Einflufs auf die Güte des Metalls, wenn man ihm den vierten Theil Flufsspath zusetzt, mit welchem er wie der Gyps in naher Verwandtschaft steht. Daher bemerkt man jenen Fehler nicht an Erzen, die mit Schwerspath und Flufsspath zugleich einbrechen und statt der künstlichen Zuschläge beschickt man vortheilhafter schwerspäthige und flufsspäthige Erze mit einander. Wegen der Unschmelzbarkeit des Baryts für sich bereitet man aber in Freyberg Teste zum Feinbrennen des Silbers aus ihm. Er würde auch zu Probirkapellen taugen, wenn nicht dieselben Umstände hier einträten, welche

beim Gypsspath in dieser Hinsicht angeführt worden.

Mechanisch wird der Baryt besonders zum Streusand gebraucht, wenn er gepulvert, gesiebt und gewaschen worden, wie man ihn auf der Halsbrücke bei Freiberg verfertiget. Dieser Streusand hat den Vorzug, daſs er seiner gröſsern Schwere wegen minder stäubt, als Quarzsand, und daſs er auch denen, welche ihn einathmen, weniger nachtheilig seyn kann. Der vollkommen weiſse wird nicht selten statt des Gypsspaths feingeschlemmt, um den Pastellfarben Körper zu geben, doch ist er jenem in dieser Hinsicht nachzusetzen, weil er im Wasser gänzlich unauflöslich ist, mithin die Feuchtigkeit der Luft nicht anzieht wie der Gyps, weshalb und wegen seiner gröſsern Schwere er leichter von den Gemählden abfällt. Häufig wird das verkäufliche Bleiweiſs mit geschlemmtem Schwerspath verfälscht, welcher Betrug wegen der beinahe metallischen Schwere desselben nicht leicht zu entdecken ist, als durch chemische Mittel.

Dieser ungemeinen Schwere wegen glaubte man schon längst an eine metallische Basis des Baryts, aber es hat bis jetzt noch Niemand gelingen wollen, einen solchen König für sich darzustellen. Zwar behaupteten

die Herrn Tondi und Ruprecht zu Schemnitz im Jahr 1790, nicht nur die Schwererde, sondern auch die Talkerde und Kalkerde reducirt zu haben. Sie nannten den vermeintlichen Schwerkönig Borbonium, den Talkkönig austrum und den Kalkkönig parthenum, und beschrieben den erstern als einen grauen, metallischglänzenden, blättrigen, spröden, auf dem Wetzstein leicht polirbaren und vom Magnet anziehbaren König; der Talkkönig sey körnig und unmagnetisch, der Kalkkönig endlich der Platina ähnlich. Dies neue und glänzende Meteor machte plötzlich groſses Aufsehen, vergieng aber eben so schnell, da Klaproths Gegenversuche auſser Zweifel setzten, daſs alle dergleichen Könige nur phosphorsaures Eisen sind, welches in Berührung eisenhaltiger Tiegelmassen oder Kohlen mit der Knochenasche auch ohne jene Erden entsteht.

Nicht mindere Sensation machte hundert Jahr früher eine andere Bearbeitung des Baryts, ich meine die leuchtenden Bologneser-steine, bis Marggraf und Waller fanden, daſs ihre Eigenschaft gar keine Eigenthümlichkeit des Baryts sey, sondern unter gleichen Umständen dem Kalk-, Fluſs- und Gypsspath eben so gut mitgetheilt werden könne. Ein Schuster zu Bologna, ein eifriger Alchemist,

fand auf dem monte paterno jenen kugelförmigen, strahligen Baryt, wie ihn die Regenfluthen aus dem Mergel ausgewaschen hatten, und glaubte in ihm den Stein der Weisen zu besitzen. Ob er wohl vergebens versuchte, ihn im Kohlenfeuer zu schmelzen, so entdeckte er doch auf diese Art im Jahr 1630 seine leuchtende Kraft. Der geglühte Baryt hat nehmlich die Kraft des cantonschen Phosphors in höherm Grade, daſs er im Dunkeln leuchtet, wenn er zuvor einige Zeit im Sonnenschein oder nur am Tageslicht gelegen, weshalb man ihn auch Lichtmagnet genannt hat. Legt man ihn zwei Minuten in den Sonnenschein und trägt ihn schnell ins Dunkle, so leuchtet er vier Minuten, der 4 Minuten beschienene 18 Minuten. Sonnenschein wirkt stärker auf ihn, als gemeines Tageslicht, Feuerschein noch weniger und Dämmerung oder Mondschein gar nicht, also überhaupt nur wärmendes Licht. Läſst man gefärbtes Licht auf ihn fallen (durch gefärbte Gläser), so leuchtet er in derselben Farbe. Er sammelt das Licht nur in Berührung mit der Luft und leuchtet auch nur unter dieser Bedingung, nicht aber, wenn man ihn genau einschlieſst, in welchem Fall er sein Licht sehr lange anhält. Wird er daher des Tages beleuchtet und des Nachts ver-

schlossen, so wird seine Leuchtkraft täglich stärker.

Die Theorie des bononischen Steins ist die, daſs die Schwefelsäure des Baryts im Glühen mit Kohlen durch diese desoxydirt und in oxydirten Schwefel verwandelt wird. Dieser wird schon durch das strahlende Licht noch mehr desoxydirt, zieht aber den dadurch verlornen Sauerstoff eigenmächtig im Dunkeln wieder an, aus welchem schwachen Verbrennen das Leuchten entsteht, welches mithin nur an der Luft statt finden kann. Durch diesen oft wiederholten Gebrauch wird aber das Schwefeloxyd endlich wieder zu Schwefelsäure; daher verliert der Stein endlich seine Kraft, bis man ihn wieder mit Kohlen ausglüht. Aus dieser Theorie erhellt zugleich die beste Bereitung der Lichtmagnete. Bei jenen runden Steinen nehmlich, die man ganz in Kohlen glühet, wird nur die Oberfläche und auch diese wegen der wenigen Berührung nur wenig verändert, daher diese Steine auch nicht stärker leuchten, als faules Holz; man hat sie aber durch zweckmäſsigere Mittel dahin gebracht, daſs sie wie glühende Kohlen leuchten und man eine grobe Schrift dabei lesen kann. Es wird nehmlich irgend ein reiner Schwerspath durch Glühen seines Krystallenwassers be-

raubt und pulverisirt. Das Pulver wird mit in heifsem Wasser zerlassenem Tragant angemacht und in dünne Scheiben von der Dicke eines Messerrückens geformt. Nach dem Erhärten glüht man diese zwischen Kohlen so lange, bis sie nach Schwefelleber riechen und bunt angelaufen sind. Jeder kleinste Theil des Schwerspaths wird hier durch den innig eingemengten Kohlenstoff des Tragants zersetzt und wegen der dünnen Form können beim Gebrauche Licht und Sauerstoff durch und durch wirken, daher das stärkere Leuchten. Wenn diese Scheiben die Kraft verlieren und wieder umgeformt und gebrannt werden, gewinnen sie immer mehr an Güte.

Auf demselben Wege kann man auch zur Bereitung der neuerlich in der Medizin, besonders bei Haut- und Drüsenkrankheiten, so beliebt gewordenen salzsauren Schwererde gelangen. Man versetzt nehmlich den pulverisirten Baryt mit dem achten Theile Kohlenstaub und glüht ihn einige Stunden lang. Er wird hierdurch wenigstens zum Theil in Barytleber verwandelt, welche man mit kochendem Wasser auslaugt, mit Salzsäure zersetzt und filtrirt. Der gefällte Schwefel bleibt im Filtro und die Auflösung der salzsauren Schwerde wird durch Einkochen und Abkühlen krystallisirt. Es

ist ein luftbeständiges in schönen Tafeln krystallisirtes Mittelsalz von bitterm und ekelhaftem Geschmack, das sich leicht im Wasser auflöst. Aufser seinem Medizingebrauche, den das Ansehen eines Crawford und Willis ausgebreitet hat, dient es vorzüglich in der analytischen Chemie zur Entdeckung der Schwefelsäure, die es augenblicklich zerlegt und wieder Schwerspath bildet. Bei so vielfältigem Verbrauch konnte es nicht fehlen, dafs man seine Bereitung zu vervollkommnen und zu vereinfachen suchte. Das Wesentliche dieser Verbesserungen besteht darin, dafs man den Schwerspath in kohlensauren Baryt verwandelt, welcher wegen der geringen Verwandtschaft der Kohlensäure zur Schwererde auf nassem Wege leicht durch Salzsäure zersetzt wird. Die kohlensaure Schwererde kann aber aus dem Schwerspath nur durch doppelte Wahlverwandtschaft mit einem kohlensauren Neutralsalze entstehen. Auf trocknem Wege glühet man einen Theil pulverisirten Schwerspath mit drei Theilen kohlensaurem Kali vermengt einige Stunden im verdeckten Schmelztiegel, ohne ihn zum Schmelzen zu bringen, woraus ein Gemisch von schwefelsaurem Kali, kohlensaurer Schwererde und unzersetztem Schwerspath entsteht. Ersteres wird mit heifsem

Wasser ausgelaugt und das andere vom dritten durch Auslaugen mit Salzsäure geschieden, welche die kohlensaure Schwererde zerlegt. Nimmt man hierbei statt des kohlensauren Kali kohlensaures Natron, so ist der Prozeſs in sofern leichter, als sich das dadurch entstehende Glaubersalz leichter mit Wasser auslaugen läſst. Auf nassem Wege geschieht dasselbe, indem man einen Theil kalcinirten und pulverisirten Schwerspath mit zwei Theilen kohlensaurem Kali in Wasser in einem zinnernen Kessel eine Stunde lang kocht. Die Zersetzung geschieht auf diesem Wege noch leichter und vollkommner, als auf trocknem, und Kirchhof hat sie sogar ohne Kochen blos durch Reiben des Fluidi zuwegegebracht. Die Zersetzung wird filtrirt und ausgesüſst und der Rückstand mit Salzsäure wie oben ausgelaugt. Diese löst aber auch zugleich den Eisengehalt und die Strontianerde des Baryts mit auf. Das flüchtige salzsaure Eisen wird durch Ausglühen der festen salzsauren Schwererde nach Westrumb abgeschieden; die salzsaure Strontianerde aber ist auflöslicher im Wasser als Muriobaryt, bleibt also aufgelöst, wenn jener durch Erkaltung anschieſst, so wie auch zufällig darin enthaltene salzsaure Talk- und Kalkerde, die nicht krystallisirbar sind.

So wie die kohlensaure Schwererde bei jenem Prozesse künstlich bereitet wird, so hat man sie auch natürlich auf Gängen zugleich mit dem Schwerspath, vorzüglich auf Flötzrücken zu Anglezark in Lancashire gefunden und nach dem Erfinder Witherit genannt. Er bricht daselbst mit Bleiglanz, Blende und Schwefelkies, krystallisirt wie der Baryt, ist aber minder schwer und im Bruche mehr strahlig als blättrig. Der reinste enthält nach Fourcroy 0,90 Schwererde und 0,10 Kohlensäure, aber er ist nach andern Analysen oft mit Strontian, Schwerspath (in welchen er auch zuweilen übergeht), Thon und Eisen- oder Kupferoxyd gemischt. Dem jüngern Watt zufolge ist der Witherit ein tödtliches Gift für alle warmblütige Thiere, welches sich in sofern durch die Erfahrung bestätigt hat, dafs man ihn anfänglich, als er noch unbenutzt auf den Halden lag, als Rattengift brauchte. Nachher hat man ihn theils als Seltenheit verführt, theils wird er geradezu mit Salzsäure zur salzsauren Schwererde verbunden, weshalb er neuerlich zum Handelsartikel geworden ist.

Aufserdem hat man sowohl den natürlichen Witherit, als den aus Schwerspath (oder durch Zersetzung der salzsauren

Schwererde mit kohlensaurem Natron auf nassem Wege) künstlich bereiteten zur Darstellung einer chemisch reinen Schwererde angewandt. Durch ätzende Laugensalze wird diese nicht vollkommen von der Kohlensäure befreit; daher bleibt kein anderer Weg zur Austreibung der Kohlensäure übrig, als im Glühfeuer, wie beim Kalk (Th. I. pag. 362), und hierin unterscheidet sich der künstliche sehr vom natürlichen; denn ersterer, der mehr Wasser hält, brennt sich sehr leicht ätzend, der natürliche aber schmelzt lieber, als er seine Kohlensäure fahren läfst. Doch wird auch dieser entsäuert, wenn man nach Priestley während dem Glühen Wasserdämpfe durch ihn streichen läfst, wodurch das oben (Th. I. p. 364) über die Kalkbrennung gesagte sehr bestätiget wird. Nach Pelletiers und Bucholzs Methode geschieht die Entsäuerung des Witherits noch auf eine andere Art, nehmlich durch Glühen desselben in Vermischung mit Kohlenpulver. Hier wird die Kohlensäure durch Kohle vermöge eines chemischen Gleichgewichtes des Sauerstoffes desoxydirt, woraus ein leichtflüchtiges Kohlenoxyd entsteht.

Die reine Schwererde ist specifisch schwerer, als alle andere Erdarten, weniger alkalisch als die Kalkerde und weniger auflös-

lich im Wasser, als sie, aber krystallisirbar. Das Barytwasser (dem Kalkwasser analog so genannt) dient hauptsächlich in der Chemie. Guyton hat es vorgeschlagen zur Bereitung eines reinen Wassers ohne Destillation. Indem man es nehmlich mit gemeinem gypshaltigen Wasser vermischt, so zerlegt die Schwererde den Gyps und fällt als Schwerspath zu Boden. Die abgeschiedene Kalkerde bleibt zwar aufgelöst, fällt aber auch bald heraus, indem sie Kohlensäure aus der Luft einsaugt. Für Chemiker, im Kleinen, ist diese Methode mühsamer als die Destillation, aber in Fabriken, wo man sehr viel Wasser verbraucht und wo der Gypsgehalt desselben nachtheilig ist, verdient sie allerdings Aufmerksamkeit.

Den Amianth könnte man ohne grossen Fehler einen fasrigen Talk oder Glimmer nennen, denn er verhält sich genau zu diesen, wie der fasrige Kalk und Gyps zum späthigen. Er enthält dieselben Bestandtheile, wie der Talk, wenn man mehrere Analysen vergleicht, und beinahe in derselben Rangordnung, als Kieselerde ($\frac{1}{2}$) Talkerde ($\frac{1}{4}$) Kalkerde, Thonerde und Eisenoxyd. Seine Fasern sind biegsam wie Talk, oder elastisch

wie Glimmer, von derselben Härte, demselben Perlmutterglanze, demselben ins Grüne fallenden Weiſs, demselben Verhalten im Feuer. So wie aber der Talk auf der einen Seite in Glimmer, auf der andern in Nephrit übergeht, so der Amianth auf der einen in Strahlstein, auf der andern in Asbest. Der Asbest der Neuern ist ein grüner, verhärteter Amianth, dessen Fasern sich nicht theilen lassen, sondern in groben Splittern abspringen. Zuweilen hat er die Gestalt des Holzes und wird dann Bergholz genannt. Auch der Amianth bricht sehr verschieden, was die Lage seiner Fasern betrifft. Zuweilen laufen sie büschelförmig und strahlig aus (Stern- oder Strausamianth) und oft liegen sie durch einander verwirrt oder so innig und fein verwebt, daſs man sie mit bloſsen Augen nicht unterscheiden kann und das Gewebe auf dem Wasser schwimmt. Man nennt diese Masse Bergkork, oder wenn sie als Anflug vorkommt, Bergpapier, Bergleder u. s. w. Aber nur diejenige Sorte des Amianths ist technisch merkwürdig, deren Fasern parallel und lose an einander liegen, und diesen nennt man nach der Güte seiner Fasern Bergflachs, Bergwolle, Berghaar. Auch die Alten, welche den Amianth weit mehr benutzten, als wir, hatten mehrere Trivial-

nahmen dafür, als linum vivum, amithon, carystium. Die Benennungen Amianth und Asbest brauchten sie gleichbedeutend für den Bergflachs und die daraus bereiteten Zeuge, die im Feuer nicht verletzt (μιαινω violo) und zerstört (σβεννυμι extinguo) würden. Einige nennen sie auch Salamander.

Seiner Entstehung nach ist der Amianth ein fasriger Sinter, welcher die Gänge und Klüfte der Serpentingebirge ausfüllt, in denen man ihn vorzüglich suchen muſs. Die Alten holten ihn vorzüglich von der Insel Cypern, jetzt findet man ihn in allen Ländern, wo Serpentin bricht. Amianth und Asbest kommen jederzeit in Gesellschaft vor und gehen in einander über, weshalb man vordem glaubte, der letztere sey ein noch unreifer Amianth. Obgleich die Begriffe von Reifung und Zeitigung der Fossilien gänzlich aus der Nomenklatur verbannt werden müssen, so ist doch die Verwandlung des Asbests in Amianth eine unleugbare Thatsache. Sie ist aber nicht das Resultat einer Veredlung, sondern vielmehr der Zerstörung und Verwitterung, wie Kirwan bemerkt. Der verwitternde Asbest schwillt nehmlich auf, entfärbt sich und seine Fasern trennen sich durch Auflösung der Sintermaterie, welche sie zusammengeküttet hatte. Daher findet man am

Asbestberge bei Newiansk nach Pallas nur in der Oberfläche weiſsen und geschmeidigen Amianth, in der Tiefe hingegen Asbest. Den letztern läſst man nach Ebendemselben zu Newiansk und Guberlinsk erst verwittern, ehe man ihn verarbeitet. Auch Plinius erzählt, daſs das linum vivum in den Wüsten wachse, d. h. an der Oberfläche vorkomme.

Die Güte des Amianths besteht theils in der Länge seiner Fasern, welche vom Zoll bis zum Fuſs steigt, theils in der Zertheilbarkeit und Biegsamkeit derselben, so wie auch in der Weiſse. Der vollkommenste ist der weiſsen Seide oder den Staubfäden der asclepias syriaca ähnlich. Die Zubereitung desselben ist der des Flachses nicht unähnlich. Zuerst legt man ihn in Wasser, nicht zum Einweichen, sondern damit es eindringe und bei der folgenden Arbeit das Zerbrechen der Fasern verhindere. Darauf wird er auf einer Platte mit Klopfhölzern gebrechet und die abgetrennten Fasern aus einander gezogen. Drittens werden diese in heiſses Wasser geworfen und darin fleiſsig umgerührt. Hierbei sondert sich das verwitterte Bindemittel der Fasern ab und färbt das Wasser wie Milch. Dies Waschen wird so oft mit neuem Wasser wiederholt, als es noch trübe davon wird.

Die

Die rein gewaschenen Fäden werden auf Siebe ausgebreitet, damit das Wasser schnell abläuft, und an der Sonne getrocknet. Wenn das Bindemittel noch nicht vollkommen verwittert ist, so kann man es durch alkalische Stoffe vollends auflösen. L. Erker schlägt vor, einen solchen dickfaserigen Amianth in ätzendem Salmiakgeiste zu digeriren, Bromel: ihn mit frisch gelöschtem Kalk einzuheitzen, Joseph Monti: ihn in ätzender Kalilauge zu kochen. Durch das letztere Mittel soll nicht nur der weiſse Amianth feiner und biegsamer werden, sondern man soll auf diese Art auch den rohen Asbest spinnbar und biegsam machen können. Abwechselnde Anwendung der Säuren würde vielleicht noch schneller wirken.

Wenn der gewaschene Amianth trokken geworden, so wird er mit engen Wollkämmen gelinde gestrichen und zertheilt. Darauf greift man die Fäden mit denselben Kämmen auf, von welchen sie abgesponnen werden. Daneben steht ein gewöhnlicher Flachsrocken, von dem man einen Flachsfaden mit zwei Amianthfaden zusammendreht, denn ganz für sich allein können diese der Kürze wegen nicht gesponnen werden. Man taucht dabei die Finger in Baumöl, um sie gegen die Stiche des Amianths

zu schützen. Das Oel klebt auch den Amianth dichter zusammen, welches um so besser geschehen muſs, wenn jener vorher mit ätzender Kalilauge getränkt worden war. Der Faden muſs sehr dicht gedreht werden, weil der Flachsfaden nachher wieder weggeschaft werden muſs. Dies Gespinste wird alsdann ohne weitern Zuschlag auf dem Webstuhl gewebt und zwar so dicht und steif als nur möglich. Das Zeug breitet man auf glühende Kohlen aus, wobei Flachs und Oel herausbrennt und dies Ausbrennen ist das Schwierigste. Denn wird der Amianth zu stark geglüht, so wird er hart und spröde. Das Verbrennen des Flachses und Oeles allein schadet ihm noch nicht, vielmehr wird das Zeug durch ihre Wegschaffung geschmeidiger; aber die von jenen hinterlassene Kohle, die das Zeug schwarz färbt, kann nicht gut herausgebrannt werden, ohne daſs der Amianth zu stark erglüht. Das ausgebrannte Zeug kann mit Kalilauge an der Sonne ausgebleicht werden. Gewöhnlich wird aber der Schmutz aus den Amianthgeweben ausgeglühet, indem man beim Gebrauche mehr auf die Seltenheit des Schauspieles, als auf die Dauer Rücksicht nimmt.

Man verfertiget auf diese Art aus dem Amianth sehr verschiedene Gewebe. Zu

Nerwiansk werden nach Georgi seit 1710 auſser der gewöhnlichen Amianthleinwand auch Mützen, Handschuh und Beutel davon gemacht; desgleichen auf den Pyrenäen Gürtel, Bänder, Schnuren, Servietten u. s. w. Diese Sachen haben eine blendende Weiſse, können auch gefärbt werden, doch nicht haltbar. Zu den Damengürteln spinnt man den Amianth statt des Flachses mit feinen Silberfäden zusammen. Zu Kleidungsstücken empfehlen sich dergleichen Gespinste in sofern nicht, als die Spitzen des Amianths die Haut verwunden und Ausschläge verursachen, daher besonders die Handschuhe übel gewählt sind. Wenn die Schnuren dicht genug gedreht sind, so kann man kein vollkommneres Längenmaaſs haben, da sie sich in der Nässe nicht verkürzen und nicht so schwer als die Meſsketten sind. Kaiser Carl V. hatte Tischzeug von Amianth, welches er nach Tische zum Vergnügen seiner Gäste ins Camin-Feuer warf. Plinius erzählt von eben dergleichen, die nach Dioscorides auf Cypern gemacht wurden. Der Hauptgebrauch aber, den die Alten von Amianthgeweben machten, war der, daſs sie ihre Todten darin verbrannten, um die Ueberreste derselben nicht mit der Asche des Holzes zu vermischen. Man hat noch in

mehrern alten Gräbern Italiens Urnen gefunden, worin die Todtenasche in solchem Zeug eingewickelt lag. Natürlich konnten nur die Reichsten dasselbe anschaffen, denn es stand nach Plinius im Preise der Perlen. Nach Plutarch machten die Alten auch Netze, und Kleider von Amianth. Diese Kleider gehörten zu den Privilegien der indischen Braminen.

Wenn man mehrere Amianthfäden parallel zusammenlegt, kann man sich ihrer als Docht zu Lampen bedienen, denn der Docht muſs nicht aus hohlen Röhren bestehen, sondern ein feiner Eisendraht thut dieselben Dienste. Die Grönländer bedienen sich noch jetzt amianthner Dochte, bei den Alten aber wurden sie allgemein zu den stets brennenden Lampen in Tempeln und Begräbnissen gebraucht. Man rühmte von ihnen, daſs sie ohne geputzt zu werden nie verlöschten und hiervon wird von Einigen der Nahme Asbest hergeleitet; aber nach neuern Versuchen hat dies keinen Grund, denn ob sie sich gleich nicht verzehren, wie organische Dochte, so müssen sie doch eben sowohl geschnuppt werden. Rozier bereitete ein Amianthdocht von zwei Linien dicke, welches mit Olivenöl zehn Stunden gut und hell brannte. Dann nahm die Flamme ab

und verlosch in der 22ten Stunde ganz. Die Schnuppe war eingeschrumpft und hart zusammengebacken. Sollten die Alten etwa einen Amianth gehabt haben, der weniger zum Schmelzen geneigt gewesen wäre?

Man hat auch Papier vom Asbest oder Amianth gemacht, welches ohne Zweifel die unschicklichste Benutzung desselben ist. Er wird zu dem Zweck im Mörser feingestampft, in engen Sieben mit Wasser feingewaschen, mit etwas Papiermasse in Leimwasser umgerührt und dann wie anderes Papier behandelt. Es ist jederzeit ein grobes und graues Papier, welches die Schrift nicht gut annimmt und die Federn schnell abstümpft, auch viel zu theuer ausfällt. Man hat es zwar neuerlich zu den wichtigern Urkunden sehr empfohlen, um Archive gegen Feuersgefahr zu schützen, aber alsdann müſste man auch eine feuerbeständige Tinte haben und wenn es darauf ankommt, Dokumenten einen nicht so leicht zerstörbaren Körper zu geben, so kann man des Amianths doch sehr wohl entrathen, da man das gewöhnliche Papier durch Alaun und Vitriol unverbrennlich machen kann. Es ist derselbe Fall mit der Anwendung des Amianths zur Steinpappe, um Dächer feuer- und wasserfest zu decken, wodurch der Vorrath des Amianths sehr bald erschöpft werden

würde; doch soll die zuerst vom Dr. Faxe verfertigte Steinpappe Amianth zum Grunde gehabt haben. Neuerlich hat Koch den pulverisirten Amianth und Asbest zum Abformen der Münzen benutzt und zu Basreliefs empfohlen. Er kann auch als Streusand gebraucht werden. Ehemahls mischte man ihn unter mehrere Salben, welche den Zweck hatten, Hautreiz an erstorbenen Gliedern zu erregen, weil die Amianthspitzen kleine Geschwüre mechanisch verursachen; ja man verschrieb ihn sogar innerlich, um Eſslust zu erregen.

Das Steinmark ist nichts anders, als ein durch Infiltration gereinigter oder feingeschlemmter Thon, der sich übrigens chemisch vom gemeinen Thone nicht unterscheidet. So wie dieser in Bol und Gelberde übergeht, so ist auch jenes theils farbenlos, theils von Eisenoxyd gelb, roth oder braun gefärbt; übrigens glänzend, weich und spröde, undurchsichtig und an der Zunge hängend. Man findet es nur auf Gängen und den Klüften mancherlei Gebirgsarten, von welchem Vorkommen der Nahme entstanden ist.

Es saugt das Wasser zwar begierig ein, wird aber nicht plastisch davon und wenn es im Feuer hart gebrannt worden, giebt es sogar eine Art von Filtrum. Noch mehr kann man es zu diesem Behuf geschickt machen, wenn man es im Wasser durch Kochen erweicht, mit $\frac{1}{10}$ Kohlenstaub vermischt und dann im Töpferofen ausbrennt. Dr. Oettinger versichert, daſs man auf diese Art vom Steinmark oder geschlemmten Thone Filtrirsteine erhalte, die den besten mexikanischen nichts nachgeben. Derselbe schlägt diese Masse auch zu einer Art von Wasseruhren vor, die wenigstens der Idee wegen merkwürdig sind. Man schneidet aus dem porös gebrannten Thone einen Doppelkegel und küttet ihn zwischen zwei Phiolen, deren Mündungen gerade so groſs als seine Grundfläche sind. Man gieſst in die eine Phiole soviel Wasser, als in einer Stunde durch den Kegel filtrirt, so ist die Wasseruhr fertig. Es versteht sich, daſs man hierzu das reinste Wasser nehmen müsse, denn ein anderes würde das Filtrum verstopfen. Läuft es zu langsam hindurch, so vertauscht man den Kegel mit einem andern, dem mehr Kohlenstaub zugesetzt worden. Diese Wasseruhren haben den Vorzug vor den Sanduhren, daſs sie nie stehen bleiben, so lange das Wasser

liquid bleibt und dafs man sie nicht zu rütteln braucht, um die Zeit zu beobachten, weil das Wasser immer im Gleichgewicht steht. Auf der andern Seite versprechen sie aber weniger Dauer, da der Thon doch endlich vom Wasser erweicht werden mufs. Statt der Phiolen würde ich kalibrirte Cylinder mit eingeätzten Skalen vorschlagen.

Vordem hat man das Steinmark häufig in der Medizin gebraucht und gehören hierher die Strigauer Siegelerde und mehrere andere. Besonders war die maltesische Siegelerde aus der Höhle St. Pauls auf Malta berühmt. Man bereitete Trinkbecher daraus, deren Gebrauch wider die Ansteckung der Pest empfohlen wurde. Die Wirkung der eisenschüssigen Siegelerden ist schon oben gewürdigt worden; aufserdem versetzte man häufig heftige Arzneimittel mit Steinmark, um ihre Wirkung bis auf einen beliebigen Grad zu schwächen. Eine solche Versetzung scheint die chinesische Nieserde zu seyn, deren man sich in China statt des Schnupftabaks bedient. Sie wird daselbst Tenschee genannt und in langen mit gewissen Figuren bezeichneten Stiften verkauft, von deren Spitze man zum Gebrauch etwas abschabt. Bei Kundmann findet man diese Stifte abgebildet. Ihre Masse ist von Farbe weifs oder roth und

äuſserlich vom verhärteten Steinmark nicht zu unterscheiden; aber sie glimmt auf Kohlen und schmeckt scharf, wie Aronwurzel, welches eine Einmischung vegetabilischer Stoffe anzeigt. Sie bewirkt ein heftiges und unaufhörliches Niesen, ja eine Prise von der gewöhnlichen Gröſse soll tödliche Folgen nach sich ziehen, ob sie gleich nicht sogleich, sondern erst nach einer Viertelstunde wirkt. Wahrscheinlich wird diese Kraft dem Steinmark durch einen Absud der weiſsen Nieswurzel (rad. Veratri albi) mitgetheilt, welche in China sehr häufig wächst und für sich bekanntlich tödtliches Gift ist. Durch den erdigen Körper wird ihre Wirkung theils vermindert, theils fest und dauerhaft gemacht. Neuere Nachrichten über dies Kunstprodukt fehlen.

Zum Steinmark muſs neuern Analysen zufolge der chinesische Speckstein gerechnet werden, den man vordem mit dem im ersten Theile beschriebenen Schmeerstein für ein und dasselbe Fossil hielt. Er ist im Bruche dem minder durchscheinenden Chalcedon ähnlich, aber sehr weich und nimmt eine Wachspolitur an, sobald man ihn mit seinem eignen Pulver reibt. Wegen dieses Wachsglanzes, des fetten Anfühlens und der Weichheit hat er den passenden Nahmen

Speckstein erhalten; zum Unterschiede vom Schmeerstein nennt man ihn aber jetzt Bildstein oder Agalmatolith, wegen des Gebrauches. Er läſst sich sehr leicht mit dem Messer schneiden und polirt sich während dem Schnitt durch sein Pulver. Die Chinesen schnitzen allerlei groſse und kleine Bilder, Pagoden, Dosen, Würfel, kleine Schränke und andere Sachen daraus, welche sie mit bunten Farben bemahlen, aber so geschmacklos, daſs es schade um das gute Material ist. Auſserdem verfertigen sie auf der Drehbank Trinkbecher, Tassen, Töpfe und Schaalen daraus, welche v. Veltheim für die vasa murrhina der Alten hält.

2, b.

Benutzung der Gangerze.

Golderze, Goldhütten, Goldarbeiten. Platina. Silbererze, Silberhütten, Silberarbeiten. Quecksilbererze, Quecksilberhütten, Zinnober. Bleierze, Bleihütten, Bleiweiſs, Bleizucker. Kupfererze, Berg-Grün und Blau; Kupferhütten, Kupferarbeiten, Compositionen, Grünspan, Braunschweigergrün, Kupfervitriol. Eisenerze, Eisenhütten, Eisenarten, Eisenarbeiten, Eisenvitriol, Berlinblau, Tinte. Spieſsglaserze, Nutzen des Metalls. Wismutherze, Gebrauch des Metalls. Zinnerze, Zinnhütten, Zinnarbeiten. Zinkerze, Messing, Zinkvitriol. Kobolterze, Blaufarbenwerke. Braunstein. Molybdän und dessen Säure. Arsenikerze, Gifthütten.

Das Gold ist ursprünglich den Gängen der Urgebirge eigen und zwar derjenigen Urgebirgsarten vorzüglich, welche mit dem Thonschiefer verwandt sind. Die gewöhnlichste Gangart des Goldes ist ein neuerzeugter Quarz, das Gold selbst aber kommt nie anders, als gediegen, das heiſst: rein metallisch vor, jedoch unter zweierlei Gestalten. Bald findet man es in gröſsern Körnern oder in Ge-

stalt von Haaren, Drath, Blättern, Dendriten, oder verschiedentlich krystallisirt, welches der Bergmann wegen der besondern Formen gewachsenes Gold nennt: bald ist es in andern Fossilien so fein eingesprengt oder mit andern Metallen zusammengeschmolzen, daſs man es unterscheiden kann und dann heiſst es verlarvt oder maskirt. Das gewachsene Gold ist von Natur selten oder nie ganz rein, sondern bald mit Silber, bald mit Kupfer, oder Eisen, oder allen dreien versetzt, wodurch seine Farbe wie bei dem legirten Golde abgeandert wird. Das verlarvte Gold kommt fast in allen Arten der Gangerze zuweilen vor, aber seine gewöhnlichste Larve ist ein gemeiner Schwefelkies und von diesem stammen die mehrsten Goldseifen und der Goldsand der Flüsse her, indem der Kies verwittert und das Gold unverändert fortgewaschen wird. Dieser Goldkies, sonst auch Gilf genannt, unterscheidet sich von andern Schwefelkiesen durch nichts, als höchstens durch eine gröſsere specifische Schwere, wenn er dicht und reichhaltig ist. Eigentlich kommt auf den Gängen der Urgebirge nicht leicht ein Schwefelkies vor, der nicht etwas Gold führen sollte, so daſs das Gold nach Bergmann nächst dem Eisen am allgemeinsten in der Natur verbreitet seyn möchte;

aber gewöhnlich lohnt es nicht der Mühe, dasselbe zu gewinnen, wenn die Natur nicht selbst in Flüssen die Aufbereitung übernimmt. Die siebenbürgischen Goldkiese führen etwa 0,02 bis 0,03 Gold, nehmlich im Durchschnitt grofser Massen, denn der Gehalt ist so ungleichförmig, dafs einige Parthien gar nichts und andere den vierten Theil Gold enthalten. Zuweilen enthält der Goldkies neben dem Eisen auch Kupfer, wovon er gelbgrün gefärbt ist; mithin ist diese Farbe kein Symptom seiner Güte. Aber seine Gestalt ist ein solches nach Saussüre; denn der würflicht krystallisirte Schwefelkies ist jederzeit sehr arm an Golde, weil in der Ruhe, welche die Krystallisation erfordert, die Goldtheilchen sich ausscheiden konnten. Der derbe, scheibenförmige Goldkies ist dagegen der reichste. Aufser dem Schwefelkies zieht man es auch aus einigem Silberglas, Bleiglanz, aus Zinkblenden und Arsenikkies. Plinius erwähnt eines goldhaltigen Rauschgelbs. Zu Nagyag in Siebenbürgen kommt das Gold theils gewachsen mit Tellur und Silber versetzt (Schrifterz), theils dasselbe in geschwefeltem Kupfer und Blei verlarvt (Blättererz) vor. Anderwärts hat man güldisches Spiesglas oder Molybdän, güldischen Zinnober, auch wohl erdige Fossilien, wel-

che verlarvtes Gold enthalten. Zu letztern gehört der oben erwähnte Sinopel, die güldischen Hornsteine u. s. w. Die charakteristischen Kennzeichen des gewachsenen Goldes sind seine Farbe und Geschmeidigkeit; das verlarvte Gold aber wird mehrentheils sichtbar, wenn man das Erz unter der Muffel glühet. Der Schwefelkies und andere Erze verlieren dabei Glanz und Farbe, die aber bei den Goldtheilchen nur noch stärker hervorleuchtet. Ist das Gold selbst leichtflüssig versetzt, so schwitzt es an der Oberfläche in kleinen Perlen aus.

Die Golderze müssen wenigstens 0,0003 Gold enthalten, wenn man sie mit Vortheil zugut machen will. Um ihren Gehalt zu erfahren, probirt man sie zuvor im Kleinen. Auf trocknem Wege geschieht dies durch Blei. Man versetzt das zuvor geröstete Erz mit 8 - 12 Theilen Blei, welches das regulinische Gold gern auflöst und damit im Probirscherben zu Boden sinkt, indeſs die andern Erztheile sich verschlacken. Das güldische Blei wird auf der Kapelle abgetrieben. Diese Methode hat den Nachtheil, daſs durch den verfliegenden Arsenik leicht etwas Gold mit verflüchtigt wird, oder daſs etwas Gold in der Schlacke bleibt und endlich gehen Silber und Kupfer aus dem Erze zugleich mit

dem Golde ins Blei über, die nochmahlige Arbeit erfordern. Genauer geschieht die Probe auf nassem Wege, indem man den Kies nach Sage und Bergmann in Salpetersäure digerirt, von welcher nach und nach 12 - 16 Theile auf 1 Theil pulverisirten Kies gegossen werden. Sie löst die fremden Metalle auf und läſst Gold und Schwefel als ein braunes Pulver zurück, woraus der Schwefel ausgebrannt wird. Noch besser ist es, den feinpulverisirten Kies mit 10 mahl soviel Königswasser zu digeriren, welches das Gold und Eisen rein auszieht. Aus dieser Auflösung wird das Gold durch reine Eisenvitriolauflösung metallisch niedergeschlagen. Mit Königswasser wird das Gold auch aus dem Jaspis und Hornstein ausgezogen; aus auflöslichern Müttern durch Salpetersäure geschieden.

Jene Mittel würden viel zu kostbar seyn, um das verlarvte Gold im Groſsen auszuscheiden. Steckt es in Quarz oder andern Steinarten, so kann es oft im Groſsen blos mechanisch durch Pochen und Waschen ausgeschieden werden, da es weit schwerer ist, als jene. Ist es aber zu fein in ihnen zertheilt, so werden sie mit Zuschlägen geschmolzen und Schwefelkies zugesetzt, welcher beim Untersinken in der Schlacke das

Gold in sich nimmt. Dies güldische Schwefeleisen wird nachher eben so behandelt, wie der natürliche Goldkies, nachdem er durch Pochen und Waschen von den Gangarten befreit worden. Das darin enthaltene Gold und Silber kann entweder durch Blei oder durch Quecksilber aufgelöst und ausgezogen werden, mit Blei im Schmelzfeuer, mit Quecksilber aber auf nassem Wege oder durch Amalgamation. Bei den reichhaltigsten ist die Schmelzung vorzuziehen, bei mittlerem Gehalt die Amalgamation; die ärmsten Kiese müssen aber vorher durch Einschmelzen und Verflüchtigung des Schwefels mehr in die Enge gebracht werden. Das Schmelzen mit Blei geschieht eben so im Groſsen, wie die trockne Probirung im Kleinen, d. h. man erhält güldisches Blei und treibt es auf dem Treibherde ab. Bei der Amalgamation aber müssen die Kiese nicht allein sehr fein gepocht werden, sondern man muſs auch die Cohäsion des Goldstaubes mit den Kiestheilen möglichst zu schwächen suchen, wenn das Quecksilber alles Gold rein ausziehen soll. Zu dem Ende werden die Kiese gewöhnlich geröstet, um sie aufzulokkern; zu Macugnaga versetzt man nach Saussüre in derselben Absicht 200 Maaſs Kiese mit $1\frac{1}{2}$ Maaſs Kalk, worauf man in groſsen

Kufen

Kufen Wasser gießt, denn der sich erhitzende Kalk zersetzt den Schwefelkies. Der aufgelockerte Kiesschlich wird mit soviel Quecksilber, als der Goldgehalt erfordert, und mit soviel Wasser, daß er flüssig genug wird, vermischt und in verschiedenen Gefäßen umgetrieben, wobei das Quecksilber das im Kiese befindliche Gold und Silber auflöst. Dies Amalgama wird durch lederne oder zwillichne Beutel gedrückt, um das überflüssige Quecksilber abzusondern, das zurückbleibende feste Amalgama durch Destillation vom Quecksilber befreiet und das zurückbleibende Silbergold endlich eingeschmolzen.

Das durch Bleischmelzen und Abtreiben oder durch Amalgamation und Destillation erhaltene Gold steht in gleichem Grade mit dem natürlichen gewachsenen Golde, welches man durch Pochen und Waschen gereiniget hat. Es kommt nun noch darauf an, die darin aufgelösten fremden Metalle, als Silber, Kupfer oder Eisen, vom Golde rein abzuscheiden. Man hat zwar neuerlich in Ungarn versucht, das Gold aus güldischen Silbererzen früher, als das Silber, durch die Amalgamation selbst abzuscheiden, indem man wenig Kochsalz und Quecksilber anwandte und die Amalgamation wiederholte; doch möchte dies nicht allgemein anwendbar

seyn. Man hat aber nach Verschiedenheit der Umstände sechs verschiedene Methoden, das Gold aus seinen Versetzungen rein darzustellen. Wenn das Gold den überwiegenden Bestandtheil ausmacht, so wird es am besten in Königswasser aufgelöst. Dabei ist aber zu beobachten, daſs wenigstens drei Theile Gold bei einem Theile Silber seyn müssen, wenn das Königswasser das Gold rein ausziehen soll, weil im andern Fall die Goldtheile durch das Silber verdeckt werden, daſs die Säure nicht auf sie wirken kann. Das Silber wird zwar auch aufgelöst, aber nicht flüssig, sondern bleibt als Hornsilber in Gestalt eines weiſsen Pulvers liegen, welches $\frac{1}{4}$ Salzsäure und $\frac{3}{4}$ Silber enthält. Mit dem Golde wird zugleich das beigemischte Kupfer oder Eisen flüssig aufgelöst. Aus der eisenhaltigen Goldsolution wird das Gold durch Eisenvitriolauflösung, aus der kupferhaltigen aber durch Kupferessig rein und metallisch niedergeschlagen. Im Groſsen ist diese Methode nicht gut anwendbar, weil das Königswasser gewöhnlich etwas freie Salpetersäure enthält, welche das Silber zum Theil flüssig auflöst, und weil das natürliche Silbergold selten in obigem Verhältniſs gemischt ist.

Wenn das Gemisch aber mehr Silber als Gold enthält, so geschieht die Scheidung durch Salpetersäure, welche das Silber und die andern Metalle klar auflöst und das Gold unverändert zurükläſst. Diese Methode erfordert aber, daſs wenigstens drei Theile Silber mit einem Theile Gold verbunden sind, weil die Silbertheile auſserdem vom Golde verhüllt werden. Man versetzt daher das Goldsilber mit so viel reinem Silber, daſs dies $\frac{3}{4}$ ausmacht, welches das Quartieren oder die Scheidung durch die Quart genannt wird. Auf diese Art verfährt man gewöhnlich im Groſsen, wie in Ungarn. Man digerirt in gläsernen Ballons im Sandbade 400 Mark Goldsilber mit 270 Pfund starkem Scheidewasser und kocht den dabei zurückbleibenden Goldsatz nochmahls in concentrirter Salpetersäure aus, um alles Silber völlig auszuziehen, wäscht ihn darauf mit reinem Wasser aus, glüht ihn in Krügen und schmelzt ihn endlich im Tiegel zusammen. Aus der Silberauflösung erhält man die Säure durch Destillation wieder, worauf das Silberoxyd für sich reducirt wird.

Wenn sehr wenig Gold im Silber enthalten ist, so daſs es die Kosten der nassen Scheidung nicht tragen würde, so werden beide durch Schmelzen mit Schwefel ge-

schieden, welches die Scheidung im Flusse genannt wird. Der Schwefel löst nehmlich das Silber zu künstlichem Silberglas (Plachmal) auf, aber nicht das Gold, welches in der Auflösung zu Boden sinkt. Zu dem Ende wird das Goldsilber granulirt und mit $\frac{1}{8}$ Schwefelpulver in Ipser Tiegeln nach und nach vermischt und geschmolzen. Sobald sich feine Silberkörner auf der Oberfläche zeigen, läſst man den Fluſs erkalten, damit der Schwefel nicht wieder verfliegt, worauf das Gold leicht vom Silberschwefel abgeschlagen wird. Dieser Prozeſs müſste oft mit neuem Schwefel wiederholt werden, wenn man dadurch das Gold ganz rein machen wollte; daher bedient man sich seiner nur, wie zu Goslar, um das Gold mehr in die Enge zu bringen und wenn dies soweit erreicht worden ist, daſs drei Theile Silber bei einem Theile Gold sind, so wird es durch Salpetersäure vollends geschieden. Der dabei entstehende Silberschwefel wird entweder durch Verflüchtigung des Schwefels für sich, oder durch zugesetztes Eisen, welches dem Schwefel näher als Silber verwandt ist, zersetzt, um das Silber wieder zu erhalten. Nicht so gut geschieht diese Scheidung im Flusse durch Schwefelleber, welche zwar das Silber lieber als Gold auflöst, doch leicht etwas Gold mitnimmt.

So wie Silber und Gold im Flusse durch einfachen Niederschlag geschieden werden, so durch Spiesglas vermöge einer doppelten Wahl, welches man die Scheidung im Gusse nennt, eine Erfindung des Goldschmidts Pfannenschmidt zu Quedlinburg, die besonders im Kleinen von Goldarbeitern häufig benutzt wird. Man schmelzt einen Theil Silbergold mit zwei Theilen Spiesglas im Ipser Tiegel, wobei der Schwefel des Spiesglases das Silber, Kupfer oder Eisen des Goldes auflöst, indeſs das reine Gold mit Spieſsglasmetall verbunden zu Boden sinkt. Man gieſst diesen Fluſs in den Gieſspuckel aus und schlägt nach dem Erkalten den spiesglashaltigen Goldkönig vom Plachmal ab. Das flüchtige Spieſsglasmetall wird bei nochmahligem Schmelzen durch Verblasen vom Golde geschieden, wobei jedoch leicht etwas Gold mit verflüchtiget wird.

Die fünfte Reinigungsart des Goldes ist die durch Cementiren, die aber wegen ihrer Unvollkommenheit nicht mehr gebräuchlich ist. Man schlägt das güldische Silber zu Blech, schichtet es in der Cementirbüchse mit einem Pulver aus Ziegelmehl, Colkothar und Kochsalz oder Salpeter, und glühet es anhaltend und heftig, wobei aus dem Cementpulver Dämpfe von Salzsäure oder Sal-

petersäure entwickelt werden, welche das Silber aus dem Goldblech ausfressen. Das Cementpulver darf nie zugleich Salpeter und Kochsalz enthalten, sonst würden Dämpfe von Königswasser entstehen und das Gold selbst auflösen. Auch dem Golde beigemischtes Kupfer und Eisen zerstört die Cementation.

Die sechste Reinigungsart des Goldes, die Feinbrennung mit Salpeter, betrifft nur seine Versetzung mit Kupfer, Eisen oder andern im Feuer oxydirbaren Metallen. Sie scheidet aber das Silber nicht vom Golde und dient den Goldarbeitern nur dazu, das Gold geschmeidig zu machen, da es von Kupfer und Eisen spröde wird. Man schmelzt es im Tiegel und wirft Salpeter darauf, welcher mit den beigemischten unedlen Metallen verpufft und sie durch den im Glühen entwikkelten Sauerstoff oxydirt, das Gold aber rein zurückläfst. Denselben Nutzen hat das Einschmelzen des Goldes mit Borax, wovon das Gold aber blafs wird, wenn man nicht zugleich etwas Salpeter zusetzt. Der Borax ist in sofern vorzuziehen, als er nicht verpufft wie der Salpeter, wodurch leicht etwas Gold zerstreut werden kann.

Das vollkommen gereinigte Gold hat nächst dem Platin die gröfste specifische

Schwere unter allen Körpern, die zwischen 19,0 und 20,0 schwankt, jenachdem es durch Hämmern und Strecken mehr oder weniger verdichtet worden. Es ist das dehnbarste und feuerbeständigste unter allen Metallen. Es behält Farbe und Glanz unveränderlich in Luft und Wasser und kann wohl schmuzig werden, aber nicht rosten. Es schmelzt im Feuer nach dem Rothglühen, etwas leichter als Kupfer, aber schwerer als Silber, und verbrennt nicht im Feuer. Auch wird es in keiner Säure aufgelöst, als nur in der mit Sauerstoff überladenen Salzsäure, welche entsteht, wenn man drei Theile concentrirte Salpetersäure mit 1 Th. rauchender Salzsäure versetzt, oder Salmiak darin auflöst, welches Auflösungsmittel Königswasser genannt wird. Kurz alle Tugenden der Metalle, was Farbe, Glanz, Dehnbarkeit und Beständigkeit betrifft, besitzt das Gold in höherm Grade, daher es seit grauem Alter den ersten Rang unter ihnen erhalten hat.

Der vorzüglichste Gebrauch des Goldes ist der zur Münze und weil es in weit geringerer Menge vorkommt, als Silber und Kupfer, so repräsentirt es mit Recht einen weit gröfsern Werth im Handel als jene; doch hat die Goldmünze mancherlei Unbequemlichkeiten. Man hat zwar den Werth des

Goldes gegen das Silber durch das Verhältniſs 15:1 bestimmt, aber da das Gold nur in den wenigsten Ländern selbst erzeugt wird und man es dem Auslande nur gemünzt zukommen läſst, so ist die Goldmünze selbst eine Waare, die im Preise steigt oder fällt, jenachdem die Vorräthe durch den Zug des Handels erschöpft werden oder sich an gewissen Orten anhäufen. Das Silber hat nicht diesen Nachtheil, weil es in den meisten Ländern vorkommt und zwar in einer Menge, die nicht sobald merklich erschöpft werden kann. Für sich allein ist das Gold zu weich zum Münzgebrauch und würde sich bald abschleifen, daher versetzt man es in den Münzen mit Kupfer oder Silber, welche beide härter sind. Man nennt die Versetzung mit Kupfer die rothe Karatirung, weil sie das Gold röther macht, die mit Silber die weiſse, weil sie es blässer macht; aber die vermischte Karatirung mit Kupfer und Silber zugleich verändert die Goldfarbe weniger. Karatirung heiſst diese Versetzung deshalb, weil man ihr Mischungsverhältniſs nach Karaten berechnet. Reines Gold ist 24 karatig, aber die Dukaten sind 23 karatig mit 1 Karat Zusatz; die Louisd'or 21 karatig mit 3 Karat Zusatz und die Carolins 18 karatig mit 6 Karat Zusatz. Der Münzfuſs ist in jedem Staat

verschieden. Die Karatirung geschieht in Ipser Tiegeln, worin man zuerst den Kupferzusatz schmelzt und dann das Gold einträgt. Darauf gieſst man das Metall in Stangen, welche auf dem Streckwerk zu Blechstreifen gepreſst, dann in runde Platten zerschnitten und auf dem Anwurf geprägt werden. Das legirte Gold wird wegen des Kupfers im Gieſsen schwarz, daher man vor dem Prägen die justirten Goldplatten in Salz und Weinstein beizt, um das Kupferoxyd wegzunehmen.

Die Goldarbeiter verfertigen allerlei Gefäſse und andere Kunstsachen aus versetztem Golde. Um es fürs Erste leichter zu schmelzen, versetzen sie es mit Borax und Glas, und um dabei die Verschlackung des Kupfers zu verhüten, werfen sie Seife zu. Ihre Arbeiten werden entweder gegossen, wozu sie Formen von feinem Sande, pulverisirtem Gypsspath oder von Fischbein haben, oder geschmiedet, in welchem Fall man das Metall vorher glühet, um die Dehnbarkeit zu vergröſsern. Stücken, die nicht im Ganzen geschlagen oder gegossen werden können, werden stückweise verfertigt und gelöthet. Man hat dazu sieben Arten von Goldloth, welche alle aus einem mit vielem Kupfer und Silber versetzten und deshalb leichtflüssigern

Golde bestehen. Das leichtflüssigste besteht aus 1 Theil Silber, 1 Th. Kupfer und 2 Theilen Gold; die härtern sind bei eben soviel Silber und Kupfer mit 4, 6, 8, 10, 12 und 14 Theilen Gold versetzt, aus welchen man nach Beschaffenheit der zu löthenden Stücke eins auswählt. Das Loth wird zu Blech geschlagen, in feine Späne geschnitten und mit Borax vermischt in die Fugen gestrichen, wo man es mit dem Löthrohr anschmelzt. Die Alten lötheten das Gold mit chrysocolla, welches nach Plinius Beschreibung eine Kupferguhr war, die man mit etwas Gold und Silber in Urin zusammenrieb. Das legirte Gold wird bei diesen Arbeiten schwarz und daher mit gleichen Theilen Alaun, Salz und Salpeter im Wasser gesotten. Zuletzt werden die Stücken befeilt, mit Bimsstein, Kohlenpulver, Colkothar und Weinessig, oder Tripel und Branntwein stufenweise geputzt und polirt.

Um die Goldfarbe desto mehr zu heben, werden die glatten Arbeiten entweder mit Email oder gepulvertem Lasurstein, Florentinerlack, Grünspan, Ocker oder Umbra bunt überdeckt und im letztern Falle stellenweise radirt und mit Lack überzogen. Diejenigen Stücken, welche oft gelöthet sind, behalten gern an der Löthung grüne Flecken

vom oxydirten Kupfer, welche man dadurch wegschafft, dafs man Salpeter und Salmiak in Wasser fein zerrieben auf die Flecken streicht und über Kohlenfeuer erhitzt, wodurch das Lothkupfer ausgezogen wird. Goldne Ketten färbt man auch wohl durchaus grün, indem man Grünspan mit Salmiak in Essig auflöst und sie darin siedet.

Zum Goldschmieden gehört auch noch die Bereitung des Golddraths und Blattgoldes. Massive Goldfäden werden selten gezogen, sondern man nimmt dazu vergoldete Silberstangen. Eine Stange von 45 Mark Silber mit 1 Unze Gold belegt kann zu 200,000 Ruthen Drath ausgestreckt werden, der überall vergoldet ist und diese Ausdehnung des Goldes wird durch das Lahnpressen noch vergröfsert. Zum Blattgolde nehmen die Goldschläger nur Dukatengold; Louisdor- und Kronengold ist zu spröde. Ein Gran Gold kann in 50 Quadratzoll Blattgold ausgedehnt werden. Das Schlagen geschieht auf Ambösen von Basalt oder Eisen. Man legt die Goldplättchen zwischen Bücher von Häuten, die aus dem Mastdarme der Ochsen bereitet werden und treibt sie so mit breiten Hämmern aus, schneidet jedes Blatt in 4 Quadrate, treibt diese wieder viermahl soweit aus u. s.

fort. Ein Dukaten giebt so 2700 Quadratzoll, oder soviel, als man bedürfte, um einen Reuter mit sammt dem Pferde zu vergolden.

Die Vergoldungen werden entweder mechanisch durch aufgeklebtes Blattgold erhalten, oder man löst Gold in Quecksilber auf und verdampft dies nach dem Anstreichen, welches die Feuervergoldung heifst, oder es wird zur kalten Vergoldung in Königswasser aufgelöst, regulinisch gefällt und so fein zertheilt aufgetragen, oder als Oxyd aufgetragen und im Feuer reducirt, jenachdem es der zu vergoldende Körper erfordert. Holz und Steine werden nur mechanisch vergoldet. Man bestreicht den Marmor mit Eyweifs und klebt Goldblätter darauf. Das Holz wird mit Bolus in Leinöl abgerieben, dann mit einem Leim von Leder bestrichen und mit Blattgold beklebt. Dies polirt man mit Elphenbein. Eine solche Vergoldung wieder abzunehmen darf man den Leim nur in kochendem Wasser wieder auflösen. Silberstangen zum Drathziehen umlegt man mit Blattgold, wickelt sie in Papier und brennt sie im Feuer, um das Gold anzuschmelzen. Eisenwerk macht man blos recht glühend, so schmelzt das aufgelegte Blattgold sogleich an und kann mit Jaspis polirt werden. Um

Glastafeln zu vergolden, darf man nur Blattgold zwischen zwei Tafeln einpressen und einen starken elektrischen Funken hindurchgehen lassen. Beide Tafeln werden vergoldet und verlieren ihren Goldglanz selbst in Königswasser nicht, weil das Gold sehr tief eindringt. Gläserne und Porcellangefäſse werden durch Boraxauflösung mit Blattgold beklebt, welches schon in schwachem Feuer anschmelzt. In der Emailmahlerei bestreicht man das Email mit Goldoxyd und Spiköl, welches im Feuer eingebrannt wird. Zur Feuervergoldung des Silbers, Kupfers und Messings löst man in der Hitze einen Theil Dukatengold in acht Theilen Quecksilber auf und streicht dies Amalgama mit einem Pinsel auf das vorher mit verdünntem Scheidewasser benetzte Metall und vertheilt es durch Bürsten gleichförmig. Darauf wird über Kohlenfeuer das Quecksilber verdampft, wobei das Gold als ein gelber erdiger Ueberzug zurückbleibt, weil es in Vermischung mit dem Quecksilber etwas oxydirt wird. Durch Bestreichen mit grünem Wachs und nochmahliges Ausglühen erhält es seinen vollkommenen Glanz, worauf es mit dem Polirstahl geglättet wird. Man rechnet bei der stärksten Vergoldung auf eine Mark Silbergefäſs einen Dukaten. Die Alten vergoldeten

fort. Ein Dukaten giebt so 2700 Quadratzoll, oder soviel, als man bedürfte, um einen Reuter mit sammt dem Pferde zu vergolden.

Die Vergoldungen werden entweder mechanisch durch aufgeklebtes Blattgold erhalten, oder man löst Gold in Quecksilber auf und verdampft dies nach dem Anstreichen, welches die Feuervergoldung heiſst, oder es wird zur kalten Vergoldung in Königswasser aufgelöst, regulinisch gefällt und so fein zertheilt aufgetragen, oder als Oxyd aufgetragen und im Feuer reducirt, jenachdem es der zu vergoldende Körper erfordert. Holz und Steine werden nur mechanisch vergoldet. Man bestreicht den Marmor mit Eyweiſs und klebt Goldblätter darauf. Das Holz wird mit Bolus in Leinöl abgerieben, dann mit einem Leim von Leder bestrichen und mit Blattgold beklebt. Dies polirt man mit Elphenbein. Eine solche Vergoldung wieder abzunehmen darf man den Leim nur in kochendem Wasser wieder auflösen. Silberstangen zum Drathziehen umlegt man mit Blattgold, wickelt sie in Papier und brennt sie im Feuer, um das Gold anzuschmelzen. Eisenwerk macht man blos recht glühend, so schmelzt das aufgelegte Blattgold sogleich an und kann mit Jaspis polirt werden. Um

Glastafeln zu vergolden, darf man nur Blattgold zwischen zwei Tafeln einpressen und einen starken elektrischen Funken hindurchgehen lassen. Beide Tafeln werden vergoldet und verlieren ihren Goldglanz selbst in Königswasser nicht, weil das Gold sehr tief eindringt. Gläserne und Porcellangefäſse werden durch Boraxauflösung mit Blattgold beklebt, welches schon in schwachem Feuer anschmelzt. In der Emailmahlerei bestreicht man das Email mit Goldoxyd und Spiköl, welches im Feuer eingebrannt wird. Zur Feuervergoldung des Silbers, Kupfers und Messings löst man in der Hitze einen Theil Dukatengold in acht Theilen Quecksilber auf und streicht dies Amalgama mit einem Pinsel auf das vorher mit verdünntem Scheidewasser benetzte Metall und vertheilt es durch Bürsten gleichförmig. Darauf wird über Kohlenfeuer das Quecksilber verdampft, wobei das Gold als ein gelber erdiger Ueberzug zurückbleibt, weil es in Vermischung mit dem Quecksilber etwas oxydirt wird. Durch Bestreichen mit grünem Wachs und nochmahliges Ausglühen erhält es seinen vollkommenen Glanz, worauf es mit dem Polirstahl geglättet wird. Man rechnet bei der stärksten Vergoldung auf eine Mark Silbergefäſs einen Dukaten. Die Alten vergoldeten

theurer aber haltbarer, indem sie die silbernen Gefäſse mit Quecksilber bestrichen und dann starke Goldblätter auflegten, die über Kohlenfeuer angebrannt wurden. Noch wohlfeiler und vergänglicher als die jetzige Feuervergoldung ist die kalte Vergoldung auf Silber und Messing. Man löst Gold in Königswasser auf und tränkt Leinwand mit der Auflösung. Die Leinwand wird getrocknet und verbrannt, wobei ein braunes Pulver zurückbleibt, das nichts anders als ein fein zertheiltes regulinisches Gold ist und mit Wasser auf das Metall aufgerieben wird. Um alte Vergoldungen vom Silber wieder abzunehmen, wendet man es entweder in heiſsgemachtem Quecksilber um, oder in Königswasser, worin sich das Gold auflöst, oder man bestreicht es mit einem Teige von Salmiak und Salpeter, und hält es ins Feuer, bis das Gold sich abgelöst hat, daſs es durch Anschlagen abgeschüttelt werden kann.

Um Zeuge zu vergolden wird gewöhnlich Blattgold mit Harz in Weingeist aufgelöst aufgelegt, welches im Wasser wenigstens steht, auf welche Art man auch das ächte Goldpapier verfertigt. Neuerlich hat die Fulhame interessante Versuche zur einer nassen Vergoldung bekannt gemacht. Man zersetzt nehmlich die Auflösung des Goldes

in Königswasser durch Naphtha und mahlt mit der Goldnaphtha, welche Zeichnungen ächt vergoldet zurückbleiben, wenn die Naphtha verfliegt. Statt der Naphtha schlägt Rumford aetherische Oele, als Terpentin- oder Rosmarinöl, oder auch Olivenöl mit Alkohol vor, welche der Goldauflösung in Digestion das Gold entziehen. Verkohltes Holz wird nach ihm durch die bloſse Goldauflösung vergoldet, wenn man es im Sonnenschein liegen läſst. Nach Juch kann man seidene Bänder echt dadurch vergolden, daſs man sie in Goldauflösung taucht und nachher in einem Gefäſse mit Phosphorwasserstoffgas aufhängt, welches jedoch dem Zeuge selbst nachtheilig seyn möchte.

Auch zur Goldschrift auf Papier und Pergament hat man verschiedene Methoden. Bei Oelgemählden klebt man Blattgold auf einen Grund von Ocker, Oel und Kalk. In den ältern Drucken der Bibeln mit ausgemahlten Anfangsbuchstaben findet man zweierlei Vergoldungen, eine glänzende und matte. Zur matten Goldschrift werden gleiche Theile Blattgold und Salmiak mit Honig fein abgerieben. Darauf wird das Salz und der Honig mit heiſsem Wasser ausgelauget. Beim Mahlen macht man das Gold mit Gummi-, oder Seifenwasser an, oder mit bei-

den zugleich. Zur glänzenden Goldschrift mahlt man mit einer Auflösung von Gummi Ammoniak, arabischem Gummi und Knoblauchsaft vor, legt starkes Blattgold darauf, radirt nach dem Abtrocknen das Ueberflüssige Gold weg und polirt die Zeichnung mit dem Wolfszahn. Die chrysographi der Alten bedienten sich zur Goldschrift auf Pergament einer Auflösung des Goldes in Schwefelleber, deren Gebrauch sich in Aegypten bis in die neuern Zeiten erhalten hat. Man schmelzte Gold mit etwas Silber zusammen und warf Kalk und Schwefel hinzu, bis das Metall durch die Kalkleber gänzlich verschlackt war. Sobald die Masse erstarrte, wurde sie pulverisirt und in einem bedeckten Töpfergeschirr bis zur Röthe geröstet, alsdann mit Wasser fein zerrieben und durch Schwamm filtrirt. Man trug diese Farbe durch den Pinsel mit Gummi auf, nachdem man einen Grund von Ocher, Zinnober und Gummi gelegt hatte.

Oxydirt wird das Gold nur auf nassem Wege, wenn man es durch Laugensalze aus dem Königswasser niederschlägt. Das mit Ammoniak gefällte Goldoxyd ist ammoniakhaltig und liefert das bekannte Knallgold. Kali und Natron fällen das Gold als ein gelbbraunes Pulver, welches in allen Säuren

auf-

aufgelöst werden kann. Es dient besonders zur Färbung des rothen Glases und zu dem schönen Roth in der Porcellanmahlerei. Es wird den Glasflüssen noch homogener gemacht, wenn man es statt mit Kali, mit dem oben beschriebenen Kieselöle fällt, weil dann das Oxyd mit Kieselerde fein gemischt ist. In sehr heftigem Feuer wird das Goldoxyd für sich reducirt und dies ist der einzige Fehler dieser Glasfarbe, den man aber dadurch verbessert, daſs man es mit dem sehr schwer reducirbaren Zinnoxyd versetzt, wodurch die purpurrothe Farbe desselben zugleich zertheilt und lebendig erhalten wird. Diese Vermischung ist der kassische Goldpurpur. Man bereitet ihn nach Lentin am sichersten dadurch, daſs man Zinn in gemeiner Salzsäure auflöst und dann soviel Salpetersäure hinzutröpfelt, bis zugetröpfelte Goldauflösung in Königswasser den Goldpurpur erzeugt. Das mit diesem Purpur gefärbte Rubinglas ist eine Erfindung von Kunkel, und wird daher auch Kunkelsches Glas genannt. Uebrigens wird das Goldoxyd selbst in Verbindung mit dem Zinnoxyd im Feuer desoxydirt, daher Kunkels Glas ungefärbt aus dem Tiegel kommt und sich erst im Kühlofen nach und nach roth färbt. Es kommt aber völlig gefärbt aus dem Tiegel, wenn

man ihm nach Marggraf weiſsen Arsenik zusetzt, der dem Golde gern seinen Sauerstoff abtritt.

Dem Plane nach wäre hier der Ort, etwas vom künstlichen Golde oder der Alchemie zu sagen. So lächerlich sie in concreto ist, so ernsthaft dürfte sie in abstracto seyn. Ich halte die Zusammensetzung des Goldes aus Gründen für möglich und wahrscheinlich, aber da sich dieser Gegenstand durch Misverstand und Misbrauch so berüchtigt gemacht hat, so ist es miſslich, in wenigen Worten davon zu reden; ich verspare daher dieses Thema für eine andere Gelegenheit.

Die **Platina** ist bei uns erst seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts genauer bekannt geworden. Man findet diese Substanz nur in Amerika, vorzüglich in Peru auf Goldgängen. Sie ist als ein gediegnes Metall mit dem gediegenen Golde vergesellschaftet und zwar nach Proust gleich dem Golde in Schwefeleisen verlarvt. So wie man sie nach Europa brachte, war sie immer mit Körnern von Gold, Eisensand, Quarz, Spinell, Topas, Graphit vermengt und mit Gold oder Silberamalgam vermischt. Die

Platinkörner sind meistens plattgedrückt, welche Form sie unter den Pochstempeln bei Aufbereitung der Goldgänge erhalten. Die beigemengten Fossilien sind die gröbern Gangarten, die durch Waschen nicht ausgesondert wurden. Das Quecksilber, Gold und Silber sind Ueberbleibsel von der Amalgamation, die am Platin hängen blieben. Das letztere bleibt aber bei der Amalgamation zurück, weil es nicht schon in der Kälte vom Quecksilber aufgelöst wird, wie Gold und Silber, wenigstens weit später, wovon das Anhängen des Goldamalgams der Anfang ist. Man nannte es vordem in Amerika weiſses Gold wegen seiner übrigen Aehnlichkeit mit dem Golde und nach Skaliger orichalcum; neuerlich haben es die Spanier platina wegen der Aehnlichkeit mit dem Silber genannt, welches im Spanischen soviel als Silberchen (plata diminutiv.) oder unächt Silber bedeutet. Auſserdem heiſst es platina del Pinto oder del Choco, von den beiden Flüssen, woran jene Goldgruben liegen. Wegen der Seltenheit und verbotenen Ausfuhr steht es bei uns noch höher im Preise als Silber.

Um die Platina zu reinigen, scheidet man sie vorerst durch Waschen von den Gangarten. Durch Glühen wird das Quecksilber verflüchtiget. Alsdann bleibt noch

Platin, Gold, Silber und Eisen zurück. Das Eisen kann man gröfstentheils mit Salzsäure ausziehen, so wie das Silber durch Salpetersäure, welche beide die Platina und das Gold nicht angreifen. Diese werden beide in Königswasser aufgelöst, woraus blausaures Kali oder Blutlauge das Gold, aber nicht die Platina niederschlägt. Durch Salmiak wird im Gegentheil die Platina, aber nicht das Gold gefällt. Wenn die Platina blos eisenhaltig ist, so löst man sie nach Sickingen in Königswasser auf und fällt das mit aufgelöste Eisen durch Blutlauge als Berlinblau; oder man fällt die Platina durch Salmiak, wobei das Eisen aufgelöst bleibt. Schwefelsaures Kali fällt nach Richter die Platina ebenfalls rein.

Das vollkommen gereinigte Platin ist der schwerste bekannte Körper und wiegt vollkommen verdichtet 22,0. Es ist silberweifs, so dehnbar als Silber, aber härter; weit schwerer zu schmelzen als Eisen; verbrennt nicht im Feuer, wird aber durch Salpeter ohne Verpuffen oxydirt. Es löst sich wie das Gold in Königswasser auf, aber schwerer und nur in einem solchen, welches aus gleichen Theilen Salz- und Salpetersäure ohne Salmiak bereitet worden. Die Auflösung ist braun und verdünnt goldgelb; abgeraucht giebt sie ein dunkelrothes Salz, aus dem

durch Ausglühen der Säure das Platin als ein lockeres, metallisches und unter dem Hammer dehnbares Gewebe wiederhergestellt werden kann.

Wenn Platin mit Gold zusammengeschmolzen wird, so verändert es das Gold weit weniger als Silber und ist kaum zu bemerken, wenn man $\frac{1}{5}$ Platin zum Golde setzt. Wahrscheinlich rührt die blässere Farbe des amerikanischen Goldes von einem Platingehalte her, der bei der Amalgamation in das Gold übergeht. Auf den sonst gewöhnlichen Wegen, das Gold auf Reinheit zu prüfen, als durchs Gewicht, Abtreiben mit Blei, Behandlung mit Schwefel, Spiesglas und Scheidewasser kann der Platingehalt nicht entdeckt werden und auch die Scheidungsmittel, welche die Chemiker bis jetzt ausfindig gemacht haben, sind doch nur im Kleinen anwendbar. Da man nun in Amerika schon lange vorher, ehe die Platina bei uns bekannt wurde, das Gold damit zu Goldschmidtsarbeiten verfälschte, so verbot die spanische Regierung die Einfuhr desselben nach Europa, demnach noch jetzt die durch Amalgamiren abgeschiedenen Platinmassen vor Zeugen in die Flüsse gestürzt werden, welche man ohne Zweifel einmahl wieder aufsuchen wird.

Viele Eigenschaften machen das Platin zu mancherlei Gebrauch so geschickt, daſs man die Verwüstung desselben nicht genug bedauern kann. Schon die Schönheit empfiehlt es zu Galanteriewaaren, deren man in Paris daraus verfertigt. Seine Härte und geringe Ausdehnung in der Wärme macht es zum Räderwerk in Taschenuhren sehr geschickt. Es nimmt die vollkommenste Politur an, die an der Luft weder anläuft noch rostet und giebt daher die vollkommensten Telescopspiegel, theilt auch diese Eigenschaften andern Metallen in der Versetzung mit. Die Unschmelzbarkeit für sich im gemeinen Ofenfeuer und die Unauflöslichkeit in Säuren auf nassem Wege empfiehlt es endlich sehr zu Schmelztiegeln und anderm chemischen Apparat, wobei die Zerstörung durch Salpeter sein einziger Fehler ist. Die Bearbeitung desselben ist freilich sehr schwierig, doch hat es bei seiner Unschmelzbarkeit die Tugend mit dem Eisen gemein, im Weiſsglühen halbflüssig zu werden und sich zusammenschweiſsen zu lassen, auf welche Art man die verkäuflichen kurzen Waaren daraus verfertigt. Mit andern Metallen versetzt wird es leichtflüssiger, so wie Sickingen eine Mischung von 6 Theilen Platina, 3 Theilen Eisen und 1 Theile Gold zu Teleskopspiegeln

vorgeschlagen hat, die im Gebrauch der reinen Platina gleichkommt. Um die rohen Platinkörner in ein Ganzes zusammenzuschmelzen bediente sich Pelletier des Phosphors, oder der Phosphorsäure, indem sie durch Kohlenstaub desoxydirt wird. Platin und Phosphor lösen sich leichtflüssig auf und nach Verdampfung des Phosphors bleibt jenes locker zurück und kann geschweiset werden. Gewöhnlich geschieht das Einschmelzen aber nach Achards und Guytons Angabe mit Arsenik, der nach Scheffers Erfindung die Platina leicht in Fluſs bringt. Für sich verfliegt er zwar zu leicht, man figirt ihn daher durch Kali. Jeannety schmelzt 1 Pf. Platin mit 3 Pf. weiſsem Arsenik und 1 Pf. Kali, verflüchtiget darauf den Arsenik wieder unter der Muffel, glüht den lockern König mit Oel aus und siedet ihn in Salpetersäure, um den Arsenik völlig herauszuschaffen, worauf er geglühet und zu Barren geschlagen werden kann.

Die Silbererze sind mehr über den Erdboden ausgebreitet, als beide vorige Metalle. Amerika (in Mexiko und Peru) und Europa (in Deutschland, Norwegen, Ungarn und Siberien) liefern eine ungeheure

Menge Silber; Afrika und Asien nur wenig, daher das Silber gewissermaſsen mit zu unserm ostindischen Aktivhandel gehört, wobei zu verwundern ist, daſs die Ostindienfahrer es nicht in höhern Werth gegen das Gold gebracht haben. Die Silbergänge streichen mehrentheils in Urthongebirgen, als Gneus, Grauwacke, Graustein u. s. w. und gehören daher eigentlich den Mittelgebirgen an, doch gewinnt man auch aus Flötzkupfererzen nicht wenig Silber. Man findet es nur selten oxydirt, sondern entweder gediegen, oder chemisch mit Schwefel verbunden.

Das gediegene Silber ist niemahls ganz rein, sondern mit andern Metallen versetzt, als mit Gold, Kupfer, Arsenik, Antimon, Tellur, Wismuth u. s. w. Vom Golde ist es gelblich, vom Kupfer röthlich und von den andern Metallen zinnfarben gefärbt, auch härter und spröder, als reines Silber, doch läſst sich das Arseniksilber zur Noth wie 14 löthiges Silber prägen. Uebrigens kommt das gediegene Silber wie das Gold in Platten, Blättchen, Zähnen, Haaren oder baumförmig gewachsen, oder krystallisirt vor.

Das reinste geschwefelte Silber ist das Glaserz, welches nach Bergmann 3 Th. Sil-

ber bei 1 Th. Schwefel, nach Klaproth 8,5 Silber und 1,5 Schwefel enthält. Es hat die Farbe des Bleies und schneidet sich auch so. Es kann sogar geprägt werden, wie die ehemahls zu Joachimsthal daraus geschlagenen Schaumünzen beweisen, an welchem Orte auch ein Goldschmidt die Kunst erfand, es wie Silber in Formen zu gieſsen. Es schmelzt leicht im Rothglühen und dehnt sich im Erkalten aus, daher man es neuerlich mit Glück zum Abgieſsen der Medaillen und andern Pasten angewendet hat. Bei schneller Erhitzung verfliegt der Schwefel und das Silber wächst nach Schreiber gediegen aus, auf welche Art wahrscheinlich das gediegene Silber entstanden seyn mag. Man findet das Glaserz derb und krystallisirt, oft auch verwittert als Silberschwärze, oder durch Kochsalz zersetzt. Diese letztere Art kommt dem künstlichen Hornsilber nahe und wird Hornerz genannt. Es kommt nur in obern Teufen, verschieden gefärbt vor. In Scheiben geschnitten scheint es wie Horn durch, schmelzt am Lichte und zerflieſst zuweilen in feuchter Luft. Man hat es auch als Guhr am Harze gefunden, wo man es Buttermilcherz nannte. Wenn es in der Grube weiſs bricht, färbt es sich am Sonnenlichte, wie Hornsilber. Mit nassem Eisen gestrichen wird es metal-

lisch silberglänzend, weil das Eisen die Salzsäure an sich reifst.

Aufserdem kommt das Schwefelsilber mit allen denen Metallen vermischt vor, die sich im Schwefel auflösen. Es giebt kupferhaltiges Silberglas und silberhaltiges Kupferglas. Das Rothgüldenerz ist ein Silberglaserz mit aufgelöstem Antimon, welches 0,6 Silber hält. Je dunkler es ist, desto gröfser ist der Silbergehalt, die hellern Sorten sind durchscheinend und in Krystallen etwas durchsichtig, welches man davon herleitet, dafs der Schwefel darin oxydirt ist. Es giebt immer einen rothen Strich, daher der Nahme. Es ist nächst dem Glaserz das reichste Silbererz, aber seltner und bricht nur nierenweise ein, dagegen das Glaserz derbere Massen bildet. — Das sogenannte spröde Glaserz ist ein Rothgülden, mit etwas Kupfer und Eisen verbunden. — Das Weifsgülden ist eine Auflösung von Bleischwefel und Silberschwefel, welche bei abnehmendem Silbergehalte in Bleiglanz übergeht, welchen Uebergang man Silberglanz genannt hat. — Das Weifserz ist eine Auflösung von Silber und Arsenik in Schwefel, welche bei abnehmendem Silbergehalt in Arsenikkies und gemeinen Schwefelkies übergeht. — In Folge dieser Uebergänge ist die Gränze der Silberverer-

zungen, zumahl wenn das Mischungsverhältnifs genau beobachtet werden soll, gar nicht zu bestimmen. Die vollständigste Detaillirung derselben giebt gerade den unvollständigsten Ueberblick und es ist genug, durch chemische Abstraktionen en gros zu verfahren. Bei dem grofsen Werthe des Silbers werden aufser jenen Erzen viele Kupfer-, Blei- und Kobolterze, Schwefelkiese, Zinkblenden und andere Fossilien auf Silber benutzt, oft sogar bebauet.

Um dergleichen Erze auf Silber zu probiren, verfährt man gewöhnlich auf trocknem Wege wie mit den Goldproben. Man pulverisirt und schlemmt das Erz rein, röstet es, um den Schwefel und flüchtige Metalle auszutreiben, schmelzt es mit 8-12 Theilen Blei, welches das Silber in sich nimmt, während die unedlen Metalle sich verschlacken, und treibt das Silberblei auf der Kapelle ab. Da das Silber aber noch leichter als Gold im Feuer durch andere flüchtige Stoffe mit verflüchtiget wird, so sind bei genauen Gehaltsbestimmungen die Proben auf nassem Wege den Schmelzproben vorzuziehen. Hierbei ist das Verfahren nach der Natur der Erze verschieden. Güldisches Silber wird in Salpetersäure aufgelöst, wobei das Gold zurückbleibt. Kupfersilber wird in Salpeter-

säure aufgelöst und durch eine Kupferplatte das Silber rein gefällt. Spiesglanzsilber wird in Salpetersäure gekocht, wobei das Antimon oxydirt zurückbleibt. Arseniksilber wird eben so mit concentrirter Salpetersäure behandelt, wobei der Arsenik oxydirt zurückbleibt. Wismuthsilber in Salpetersäure aufgelöst und mit kaltem Wasser verdünnt, läſst das Wismuthoxyd fallen. Silberglaserz wird nach Bergmann in 25 mahl soviel verdünnter Salpetersäure durch Kochen aufgelöst, wobei der Schwefel zurückbleibt. Hornerz wird mit doppelt soviel kohlensaurem Kali, in Wasser aufgelöst, durch Kochen zersetzt, der Rückstand, welcher kohlensaures Silberoxyd ist, ausgelaugt und in Salpetersäure aufgelöst. Auch Rothgülden, Silberglanz und andere silberhaltige Schwefelerze werden mit Salpetersäure ausgekocht. Wenn man alle diese Auflösungen des Silbers in Salpetersäure mit Salzsäure versetzt, so schlägt diese nur das Silber als Hornsilber nieder, welches $\frac{3}{4}$ regulinisches Silber enthält, indeſs andere mit in der Auflösung enthaltene Metalloxyde aufgelöst bleiben, ausgenommen das Blei, welches als Hornblei gefällt, aber durch kochendes Wasser aus dem Hornsilber ausgelaugt wird. — Die Alten wuſsten nichts vom Probiren der Erze und hatten

nur einige mechanische Proben. Sie rieben die Silbererze auf Eisen, um zu sehen, ob sie silberfarben anstrichen, wie gediegen Silber oder Hornerz, oder roth, wie Rothgülden, oder schwarz. Man hielt die erstern für die besten, die letzten für die geringsten, welche aber ebenfalls weiſs anstrichen, wenn man sie vorher in Urin legte.

Im Groſsen werden die Silbererze vorzüglich durch dreierlei Operationen zugutgemacht, durch Abtreiben, Bleiarbeit und Amalgamation. Das gediegene Silber wird, wenn es in gröſsern Massen vorkommt, blos in den Treibherd eingetränkt und mit dem Werkblei abgetrieben, wobei die ihm beiwohnenden unedlen Metalle in die Glötte übergehen. Die schweflichten Silbererze, welche sehr reich und rein ausgehalten sind, kommen ebenfalls ohne Vorbereitung auf den Treibherd, z. E. derbes Rothgülden und Glaserz. Die schweflichten Erze von mittlerm Gehalt werden nach der Aufbereitung geröstet, wenn sie zuviel Schwefel oder fremde flüchtige Metalltheile enthalten; im Gegentheil aber, wenn sie zu wenig Schwefel zum Flusse enthalten, mit schwefelreichern Silbererzen beschickt und dann mit Kohlen verschmolzen. Man beschickt sie zugleich mit Blei, oder besser mit silberhaltigen

Bleierzen, welches die Bleiarbeit genannt wird. Das Blei nimmt dabei das Silber in sich, indeſs der Schwefel und die andern Beimischungen sich theils verflüchtigen, theils verschlacken. Silberhaltige Bleierze geben schon für sich Silberblei, indem der Schwefel verfliegt, der aber durch zugesetzte Eisensteine noch leichter abgesondert wird. Bei silberhaltigen Kupfererzen geht die Bleiarbeit nicht an, sondern man muſs sie zu silberhaltigem Kupfer verschmelzen, aus welchem das Silber durch Saigerung ausgeschieden wird. Bei sehr armen Silbererzen geht die Bleiarbeit gerade zu auch nicht gut von statten, sondern man versetzt sie mit Schwefelkiesen und concentrirt sie durch das erste Schmelzen, da denn der davon erhaltene Rohstein der Bleiarbeit übergeben wird. Diese Bleiarbeit ist eine sehr alte Erfindung, die von den Römern, Griechen und Carthagern ausgeübt wurde. Das dadurch erhaltene Silberblei oder Werkblei wird endlich auf dem Treibherde abgetrieben, bis das Silber blickt, d. h. bis die letzte Bleihaut über ihm mit Regenbogenfarben verbrennt. Die abflieſsende Glötte reducirt man wieder für sich mit Kohlen im Frischofen oder schlägt sie der folgenden Bleiarbeit zu. Es ist übrigens beim Silberschmelzen selten der

Fall, daſs man nur einerlei Erz bearbeitet, sondern mehrentheils brechen vielerlei Arten zusammen oder werden mit einander beschickt. Einige Erze enthalten das Silber in solchen Verbindungen, in welchen es verflüchtiget wird, z. E. das Hornerz, welches in der Schmelzprobe viel zu wenig Silber giebt. Man hat daher das Buttermilcherz am Harz für sich in flieſsend Blei eingetränkt und das Hornerz anderwärts für sich mit Kalk und Blei geschmolzen; aber jene Verflüchtigung findet im Schmelzofen überhaupt nicht so wie im Kleinen statt und wird daher von Vielen geleugnet; denn das im Schmelzraum verflüchtigte Silber wird durch die Kohlen im obern Schachte wieder niedergeschlagen. Lommer bemerkte schon im Kleinen, beim trocknen Probiren des Hornsilbers, daſs jene Verflüchtigung nicht statt fand, wenn er die Probe in Papier wickelte, denn das verflüchtigte Silber hieng sich in die Kohle des Papiers und blieb als ein lockeres Gewebe zurück, da jene verbrannte. Eine ähnliche Bewandniſs hat es mit allen denen Fällen, wo man im Groſsen mehr Silber ausbringt, als die Schmelzproben hoffen lassen.

In Rücksicht der Amalgamation sind die Silbererze in drei Klassen zu theilen. Dieje-

nigen, welche nur eingesprengtes Gediegensilber enthalten, werden wie die Golderze geradezu amalgamirt. Die Hornerze können ebenfalls ohne Vorbereitung amalgamirt werden, aber durch doppelte Wahlverwandschaft, indem man sie mit Quecksilber und Eisen im Wasser umtreibt. Das Quecksilber löst Silber auf, indeſs die Salzsäure des Hornerzes an das Eisen tritt. Die schweflichten Silbererze können an sich gar nicht amalgamirt werden, aber man bereitet sie dazu vor, indem man sie künstlich in Hornerze verwandelt. Man vermengt sie nehmlich feingepocht mit Kochsalz und unterwirft sie in Flammiröfen einer oxydirenden Röstung. Der Schwefel des Silbererzes wird dabei zu Schwefelsäure und bildet Glaubersalz mit dem Natron des Kochsalzes, dessen Salzsäure sich mit dem Silber zu Hornsilber vereinigt. Dies Gemenge wird in Wasser mit Eisen und Quecksilber umgetrieben, wobei sich das Silberamalgam absondert und das salzsaure Eisen nebst dem Glaubersalze im Wasser aufgelöst die Amalgamirlauge bildet. Enthalten die Erze Arsenik, so wird dieser theils bei der Röstung verflüchtiget, theils geht er mit Salzsäure verbunden in die Amalgamirlauge über. Silberhaltige Bleierze würden durch Amalgamation silberhaltiges Bleiamalgam geben.

ben. Das Silberamalgam wird durch Beutel gedrückt, um das überflüssige Quecksilber abzusondern, dann wie Goldamalgam durch Destillation vom Quecksilber geschieden, und in den Treibherd eingetränkt.

Durch Abtreiben erhält man noch kein reines Silber. Das abdestillirte Amalgamirsilber ist mit Kupfer, Blei, Arsenik und Quecksilber verunreinigt und enthält nur etwa 12 Loth reines Silber in der Mark. Das Schmelzsilber kann im Grofsen auf dem Treibherde auch nicht ganz feingemacht werden, und das Blicksilber ist etwa $15\frac{1}{2}$ löthig. Um dieses ganz fein und sechszehnlöthig für die Münzen zuzurichten, treibt man es nochmahls im Kleinen auf Testen ab, welches sehr kleine Treibherde oder sehr grofse Kapellen sind, wobei man oft wieder Blei zusetzt, um die mit dem Silber verbundenen unedlen Metalle desto leichter zu verbrennen. Diese Arbeit wird das Feinbrennen genannt und in den Münzen nöthigen Falls wiederholt, auch sonst zur Reinigung des künstlich legirten Silbers angewendet. Vollkommener und leichter geschieht das Feinbrennen noch durch Salpeter im Kleinen, welcher die unedlen Metalle im Flusse schnell oxydirt, das Silber aber nicht verändert. Zu diesem Ende verwandelt man das zu reinigende Silber in

Blech, beschickt es im Schmelztiegel mit $\frac{1}{4}$ Salpeter, $\frac{1}{8}$ Pottasche und $\frac{1}{24}$ Glaspulver, küttet einen andern Tiegel darauf und schmelzt es nach und nach. Nach dem Erkalten findet man das Silber rein unter einer Kupferschlacke. Die Merkmahle der vollkommenen Feinheit sind, wenn das Silber auf der Oberfläche kleine tiefe Grübchen und beim Erkalten an der Luft dichte concentrische Kreise bekommt. Im Kleinen bringt man es auf nassem Wege zum höchsten Grad der Feinheit, wenn man es in Salpetersäure auflöst und durch polirte Bleiplatten daraus metallisch niederschlägt, oder aus der Auflösung durch Salzsäure als Hornsilber fällt, dies mit Wasser auskocht und durch Natron reducirt.

Das auf diese Art gereinigte Silber ist 10 $\frac{1}{2}$ mahl so schwer als Wasser, beinahe so dehnbar, als Gold, weicher als Kupfer, schmelzbarer als Gold, verbrennt nicht im Feuer, rostet nicht an der Luft, wird aber von Schwefeldämpfen angegriffen und schwarz gefärbt, so wie es mehrentheils gediegen vorkommt. Metallisch wird es nur in der Salpetersäure aufgelöst, das daraus gefällte Oxyd aber in mehrern andern Säuren.

Es ist der gewöhnlichste Münzstoff, wird aber selten ganz fein vermünzt, weil es für

sich zu bald abgenutzt werden würde. Um es härter zu machen, versetzt man es mit Kupfer, welche Vorsicht aber verschiedentlich übertrieben wird. Diese Versetzung oder Legirung macht das Silber etwas röther. Ihr Mischungsverhältniſs wird in der Mark nach Lothen berechnet, die feine Mark zu 16 Loth Silber. So sind die Laubthaler 14 löthig mit beinahe 2 Loth Zusatz, die sächsischen Species 12 löthig mit noch nicht 4 Loth Zusatz, die preuſsischen Thaler genau 12 löthig, die Zwanzigkreuzerstücke etwas über 9 löthig. Unter 8 löthiges Silber wird Pagamentsilber genannt. Das legirte Silber wird in den Münzen wie das Gold geschmolzen, in Stangen gegossen, zu Blech gestreckt, rund ausgestückt, die Platten justirt, dann geglüht, in Wasser mit Weinstein und Salz weiſs gesotten, und endlich geprägt. Der Münzfuſs war schon bei den Alten sehr verschieden und so schwankend, daſs sie gezwungen wurden, den Gehalt der Münzen chemisch auszuforschen, woraus nach und nach die Probirkunst entstanden ist. Unter dem Triumvir Antonius wurden Silbermünzen mit Eisen legirt, auch hat man aus jenen Zeiten welche, die mit Messing oder Zinn legirt worden.

Die Goldschmiede verarbeiten weit mehr Silber, als Gold, zu allerlei Gefäſsen u. s. w. Ihre Arbeiten sind etweder glatt oder getrieben. Die glatten werden aus starkem Silberblech mit verschiedenen Hämmern in eisernen Formen geschmiedet, glatt gefeilt, mit Bimsstein geputzt und mit einem glattgeschliffenen Stahle oder Blutstein polirt. Endlich wird die Politur mit Kreide vollendet, womit man auch in der Wirthschaft das Silbergeräthe reinigt. Getriebene Arbeiten sind solche, die äuſserlich erhaben und innerlich vertieft ohne Form ausgeschmiedet werden. Man schlägt das Silberblech durch verschieden geformte Meissel (Bunzen) auf einer nachgebenden Unterlage, die aus Pech und Theer zusammengeschmolzen wird. Ausserdem werden viele Arbeiten in Formen von feinem Sande, Gypspulver oder Letten, die man vorher mit feiner Büchenasche bepudert, gegossen, worauf man sie mehrentheils der Treibarbeit übergiebt, oder, wie es die Goldschmiede nennen, ziselirt. Viele Arbeiten werden stückweise gefertiget und dann zusammengelöthet, wie bei den Goldarbeiten. Das Silberschlagloth ist ein mit Zink oder Messing versetztes Silber, welches leichter flieſst, als das 10 - 12 löthige Silber, welches man zu den Gefäſsen nimmt. Zu

verschiedenen Zwecken hat man schwer- oder leichtflüssiges Silberloth, hartes oder weiches. Das leichtflüssigste besteht aus 16 Loth Silber und 3 Loth Zink, das härtere aus 2 Theilen Silber und 1 Th. Messing. Beim Gieſsen und Schmieden wird das legirte Silber durch Oxydation des Kupfergehalts schwarz und muſs daher vor der Politur in einer Auflösung von Weinstein und Salz weiſs gesotten werden.

Unter den heutigen Silberarbeiten verdienen die Löffel den ersten Rang. Das Silber ist nehmlich in den Pflanzensäuren, die die Speisen enthalten, regulinisch nicht auflöslich und wenn es sich auch beim Gebrauche mechanisch abnutzt, doch innerlich nicht schädlich. Um die mechanische Abnutzung zu vermindern, wird es legirt, aber eben dadurch auch medizinisch verdächtig; denn das beigemischte Kupfer oxydirt sich in allen Säuren und sogar in der Luft, wenn es naſs ist, wird dann leicht aufgelöst in Säuren und ein wirkliches Gift. Im 12löthigen Silber umhüllen drei Theile Silber einen Theil Kupfer vollkommen, zumahl da die Oberfläche durch das Weiſssieden silberreicher gemacht wird; aber 10löthige Silberlöffel sind zu verwerfen, weil ein Theil Kupfer durch zwei Theile Silber nicht bedeckt wird. Diese färben sich

daher leicht grün oder blau im Gebrauch, indem das Kupfer als Grünspan ausblühet. Ueberhaupt sollte man es sich zur Regel machen, seine Silberlöffel wenigstens des Jahrs einmahl vom Goldschmidt weiſs sieden zu lassen, um das Kupferoxyd herauszuschaffen. — Unter den Silberarbeiten der Alten aber stehen die silbernen Spiegel voran, die man vor Ausbreitung des Glases so allgemein gebrauchte, daſs selbst die Mägde ihre eignen hatten. Die erstern verfertigte Praxiteles unter dem Pompejus. Nachher verfertigte man nicht nur Planspiegel, sondern auch Hohlspiegel, convexe und anamorphotische Spiegel. Man goſs auſserdem Statuen aus Silber, welche nicht selten mit Schwefel zu künstlichem Silberglas versetzt, oder nur mit Eydotter schwarzgefärbt wurden.

Zum Drathziehen und Blattsilber dient nur das reinste Silber, denn beigemischtes Kupfer benimmt ihm sehr viel von seiner Dehnbarkeit. Der Silberdrath wird mehrentheils vergoldet und der Grad seiner Duktilität ist oben beim Golddrath angegeben worden. Man zieht ihn durch immer engere Zieheisen, nachdem man ihn jedesmahl mit Wachs bestrichen hat, welches verhindert, daſs sich die Vergoldung nicht losgiebt. Das Ziehen geschieht im Winter schneller als im

Sommer, weil sich das Metall dadurch sehr leicht erhitzt und dann leichter reifst, daher man in der Wärme öfter anhalten mufs. Zum Putz wird der Drath gewöhnlich zu Lahn gepreſst. Ob man die Erfindung der Ziehplatten gleich dem Nürnberger Rudolph zuschreibt, so bereiteten doch schon die Alten sehr feinen Gold- und Silberdrath, dessen Bereitung nach Mos. 39, 3. Bezaleel erfand. Die Alten bereiteten auch Blattsilber, aber nicht so fein, als unsere Goldschläger, die einen Gran Silber zu 288 Quadratzoll ausdehnen. Doch hat man auch jetzt das Blattsilber von verschiedener Stärke. Das stärkste wird Schwertfegersilber genannt. Zur Versilberung der Knöpfe bedient man sich eines solchen, das im Lothe 18 Knopfplatten giebt. Man bedient sich des Blattsilbers zur mechanischen Versilberung, welche geradeso wie die mechanische Vergoldung geschieht.

Die chemische Versilberung auf Kupfer und Messing geschieht entweder mit Silberamalgam oder künstlichem Hornsilber. Im ersten Falle löst man Silberblech in Salpetersäure auf, verdünnt die Auflösung und fällt das Silber daraus als ein graues Oxyd durch metallisches Kupfer, welches gewöhnlich dadurch geschieht, dafs man die Silberauflösung in kupferne Becher gieſst. Dieser me-

tallische Niederschlag wird durch Kochen im Wasser von allem Kupfersalpeter befreit, alsdann mit Quecksilber durch Reiben im Wasser amalgamirt, das Amalgama auf das Kupfer aufgestrichen, welches man vorher mit verdünntem Scheidewasser benetzt, damit es das Amalgama fester anzieht, — und über Kohlenfeuer das Quecksilber verdampft. Im andern Falle wird die Silberauflösung durch Kochsalz gefällt, das niedergeschlagene Hornsilber mit eben soviel Borax und etwas Wasser zu Brei angerieben. Damit bestreicht man das Kupfer und legt es über Kohlenfeuer, bis das Silber reducirt zusammenschmelzt, worauf man es in kaltes Wasser wirft. Das Hornsilber kann auch so bereitet werden, daſs man den regulinischen Silberstaub, der aus Salpetersäure durch Kupfer gefällt worden, mit Quecksilbersublimat, Kochsalz, Digestivsalz und Salmiak in Wasser zusammenreibt. Man nennt die Versilberung mit Quecksilber die heiſse, die mit Hornsilber die kalte, doch unschicklich. Beide gehen nicht ganz so gut von statten, als die Vergoldung und man muſs sie öfters wiederholen. Zuletzt wird der angeschmolzene Silberüberzug hell gebürstet, oder in Weinsteinwasser weiſs gesotten und dann mit dem Polirstahl polirt. Die Versilberung kommt nicht so häufig vor,

als die Vergoldung und wird bei Kochgefässen durch Verzinnung, bei andern Geräthen aber oft fälschlich durch Arsenik oder Quecksilber nachgeahmt.

Zur Silberschrift nimmt man entweder das mit Salmiak zerriebene und mit Gummi angemachte Muschelsilber, oder den mit Kupfer aus Salpetersäure gefällten metallischen Niederschlag, den man ebenfalls mit Honig ausschreibt und mit dem Wolfszahn polirt. Aufserdem dient auch das feine Silber in Stiften zum Zeichnen auf Pergament, worauf es gegen den Bleistift gelblich absticht und deshalb bei Landschaften zum mattern Hintergrunde gebraucht wird.

Das aus der Silberauflösung gefällte Silberoxyd, so wie auch das künstlich bereitete Hornsilber dienen zum Gelbfärben des Glases und letzteres giebt insonderheit dem Glase das Ansehen des Opals. Da das weifs gefärbte Hornsilber sich im Sonnenlichte violett färbt, kann man sympathetische Tinten davon bereiten. Die Silberauflösung in Salpetersäure selbst schiefst abgeraucht in schönen Krystallen an (Silberkrystalle), aus denen man in Apotheken den bekannten Höllenstein bereitet, indem man sie schmelzt und dadurch ihr Krystallenwasser verjagt. Man bedient sich dieses sehr ätzenden Silbersalpe-

ters in der Chirurgie zum Wegnehmen des wilden Fleisches u. s. w. Wenn er von kupferhaltigem Silber bereitet wird, so zerfliefst er leichter. Aufser der Medizin dient die Silbersalpeterauflösung auch zum Schwarzfärben der rothen Haare, wobei sie sehr verdünnt werden mufs. Auch die Haut und alle thierische Theile färbt sie schwarz unter Einwirkung des Sonnenlichtes. Endlich dient sie bei Prüfung der Wasser auf Kochsalz, welches auch im verdünntesten Zustande mit wenigen Tropfen Silbersalpeter einen schneeweifsen Niederschlag von Hornsilber giebt.

Das Quecksilber hat man später kennen gelernt, als Gold und Silber, und wird seine Entdeckung dem Dädalus zugeschrieben. Plinius unterscheidet zwischen argentum vivum und hydrargyrum (χυτον αργυρον), wovon das erste gediegen, das andere künstliches Quecksilber ist. Der Nahme Quecksilber ist blos Uebersetzung von argentum vivum, denn Quick ist der absolute Ausdruck für Leben, daher erquicken. Die Quecksilbererze brechen vorzüglich in den ältern Schutt- und Flötzgebirgen gangweise und nesterweise, als in dem porphyrartigen Semi-

protolit (Th. I. p. 420) und dem bituminösen Thon- und Mergelschiefer. Sind sie darin fein eingesprengt, so nennt man sie im erstern Sanderz, im letztern Lebererz. An sich findet sich das Quecksilber theils gediegen und zwar entweder rein, oder mit Silber amalgamirt, theils geschwefelt, als Zinnober. Dieser natürliche Zinnober enthält in seiner vollkommensten Reinheit nach Kirwan 0,8 Quecksilberoxyd und 0,2 Schwefel, ist aber oft mit Eisen oder Kupfer, oder Kalk (Stinkzinnober) chemisch verbunden. Demnach ist er von Farbe bald hell- bald dunkelroth. Er kommt öfter derb als krystallisirt vor und noch seltner zu einem schwarzen Mulm (Mineralischer Mohr) verwittert. Das seltene Quecksilberhornerz ist eine Verbindung dieses Mohrs mit Salzsäure, die dem Silberhornerz ähnlich ist. Man bauet auf diese Erze in Deutschland (Idria, Mörsfeld), Spanien (Almaden) Peru, Japan u. s. w.; die ältesten Gruben sind aber ohne Zweifel die zu Almaden (Sisapon in Bætica der Alten), welche schon vor 2000 Jahren eine römische Gewerkschaft baute, seitdem sie von den Mauren und Spaniern betrieben wurden.

Die Erze mit eingemengtem flüssigen Quecksilber sind leicht zu erkennen, aber der Zinnober ist oft andern rothen Erzen sehr

ähnlich, oft auch unsichtbar fein in fremde Massen eingesprengt. Man erkennt ihn daran, dafs er vor dem Löthrohre gänzlich verfliegt. Beim Probiren der Quecksilbererze kommt es darauf an, den Quecksilbergehalt regulinisch auszuscheiden. Will man blos wissen, ob ein Fossil wirklich Quecksilber enthalte, so ist die Handprobe der Bergleute genug, welche einen Dachziegel auf Kohlen glühen, das Erz darauf streuen und ein Bierglas obenauf stürzen, worin man bald die Quecksilberdämpfe sich erheben und in Tröpfchen anlegen sieht. Die genauere Feuerprobe geschieht durch Destillation aus irdnen Retorten in gläserne Vorlagen. Das gediegene Quecksilber geht für sich bald über; ist es oxydirt, so vermischt man es mit etwas Kohlenpulver, ob es sich gleich im Glühfeuer schon für sich reducirt. Ist es mit Säuren verbunden, so versetzt man es mit Pottasche oder Sode; ist es endlich wie gewöhnlich oxydirt geschwefelt, so wird es mit Eisenfeile vermischt, welche das Quecksilber desoxydirt und den Schwefel an sich nimmt. Zur Verdichtung der Dämpfe wird in der Vorlage Wasser vorgeschlagen. Auf nassem Wege probirt man die Quecksilbererze, indem man sie in viermahl soviel Kalilauge kocht, die so gebildete Merkurleber mit con-

centrirter Salpetersäure zersetzt, welche das Quecksilber und Kali aus dem Schwefel auszieht, aus welcher Auflösung man das Quecksilber durch Eisenplatten metallisch niederschlägt.

Auf den Hütten geschieht die Gewinnung des Quecksilbers im Grofsen aus seinen Erzen durch Destillation. Die, welche nur gediegenes Quecksilber enthalten, werden für sich destillirt, und oft kann man es schon durch Pochen und Waschen ausscheiden. Aus den Zinnobererzen würde man durch Destillation für sich gereinigten Zinnober erhalten, aber man setzt ihnen entweder Kalk, oder Eisenhammerschlag zu. Der Kalk hat den einzigen Vorzug vor dem Eisen, dafs er die Säuren der Erze zugleich mit dem Schwefel annimmt und figirt, doch kommt dieser Fall nur selten vor. Dagegen nimmt das Eisen weit weniger Raum ein und zersetzt auch den Zinnober schneller, weil es das Quecksilber desoxydirt, der Kalk aber nicht. Die Menge des Eisenzusatzes richtet sich nach dem Zinnobergehalt des Erzes. Wenn das Quecksilber übergetrieben worden, so bleibt ein graues, bröckliches Schwefeleisen zurück. Zerfällt es leicht, so ist die Zersetzung vollkommen geschehen, im andern Falle backt es zu festen Massen zusammen, die

man aussondert, und zur folgenden Arbeit schlägt. An den mehrsten Orten geschieht diese Destillation aus grofsen eisernen Retorten, zuweilen aber auch, wie zu Almaden, aus gemauerten cylindrischen Oefen durch töpferne Aludel in gemauerte Kammern. Die Alten bereiteten das hydrargyrum entweder durch Cementation des Zinnobers mit Eisenblech in verlutirten irdnen Krügen, oder noch mühsamer nach Theophrast auf nassem Wege, indem sie Zinnober mit Essig in kupfernen Mörsern mit kupfernen Pistillen abrieben.

Um das im Grofsen erhaltene Quecksilber zu reinigen, wird es zuerst durch Leder geprefst, wobei das Silber und andere beigemischte Metalle amalgamirt zurückbleiben. Von dem ihm anhängenden Oxyd befreiet man es durch Waschen mit Branntwein oder noch besser durch Sieden in Essig. Da es sich leicht in Kügelchen theilt, so bleibt zwischen diesen oft Luft hängen, welche man durch Kochen austreibt. Das vollkommen gereinigte Quecksilber ist specifisch schwerer, als Silber, nehmlich 14,0. Es ist in unserm Clima beständig flüssig und gefriert nur bei einer sehr hohen künstlichen Kälte, in welchem Zustande es sich hämmern läfst. Es wird leicht verflüchtiget und oxydirt sich

schon an der Luft etwas, wenn es fein zertheilt und gerieben wird, woraus ein schwarzes Pulver entsteht. Es verbindet sich mit den mehrsten Metallen zu Amalgamen und löst sich am leichtesten in der Salpetersäure auf, oxydirt aber in allen Säuren.

Von der Benutzung des Quecksilbers zur Amalgamation ist schon Einiges in der Einleitung, ingleichen beim Golde und Silber vorgekommen. Schon die Alten amalgamirten gediegenes Gold, wie Plinius und Vitruv erzählen. Dem Erstern zufolge schüttete man Goldschlich und Quecksilber in irdne Krüge, die man mit Tüchern bedeckte und so lange rüttelte, bis das Gold aufgelöst und die fremden Stoffe über dem Quecksilber schwimmend abgesondert waren. Das Amalgam wurde durch Felle gedrückt und endlich abgeraucht. Diese Amalgamation im Kleinen wurde später in Mörsern oder steinernen Gefäſsen vorgenommen, wobei man das Golderz vorher durch Essig und Alaun beitzte, um das Gold vom Kiese abzusondern. Noch später wurde die Amalgamation auch auf Silber ausgedehnt und in Amerika zuerst ins Groſse getrieben. Man schüttete die Gold- oder Silberschliche unter Schoppen in Haufen auf, befeuchtete sie mit Wasser und goſs Quecksilber darauf. Diese Mi-

schung, welche sich wegen der feuchten Kiese leicht erhitzte, wurde durch Treten oder Umschaufeln inniger vereinigt. Nach einigen Wochen sonderte man das entstandene Amalgam durch Waschen mit Wasser ab. Nach dieser Zeit schritt die Vervollkommnung der Amalgamation auf zwei verschiedenen Wegen fort. Einige suchten den Hauptvortheil in der erregten Wärme, wie Barba, welcher das Erz mit Wasser und Quecksilber in kupfernen Kesseln kochen lieſs, andere in der beschleunigten Bewegung und Verdünnung des Schlichs mit Wasser, woraus die sogenannten Quickmühlen entstanden. Diese wurden besser befunden und weiter verändert. Statt der stehenden Butterfässer, worin man viel Quecksilber zerstreute, wurden völlig verschlossene Fässer angebracht, worin die Bewegung nur durch einen gemäſsigten horizontalen Umschwung erhalten wird. Endlich entstand nach dem Entwurf des groſsen Charpentier das Amalgamationswerk bei Freiberg, das jetzt der ganzen Welt zum Muster dient, dessen näherer Erörterung ich mich aber enthalte, da die Lokalverhältnisse, auf denen seine gröſste Vollkommenheit beruhet, nicht hierher gehören und man auſser vielen andern Beschreibungen auch ein höchst authentisches

tisches und klassisches Werk vom Hrn. von Charpentier dem Jüngern über diesen Gegenstand besitzt. Dies Werk und die Feuermaschine, die ebenfalls allmählig entstand, sind die vollendetsten Schöpfungen des verflossenen Jahrhunderts.

Der Gebrauch des metallischen Quecksilbers ist ziemlich ausgedehnt. Das ausgekochte dient zur Füllung der Barometer, weil es in einer weit kleinern Säule, als das Wasser, mit dem Druck der Atmosphäre im Gleichgewicht steht und die Veränderungen im specifischen Gewicht der letztern richtiger anzeigt als Wasser, da es durch die Wärme weniger expandirt wird. Es ist auch die beste thermoscopische Substanz, weil es leichter rein und gleichförmig erhalten werden kann, als Weingeist, weil es sehr schwer zum Sieden und noch schwerer zum Gefrieren gebracht wird und von einem Punkte zum andern sich sehr gleichförmig ausdehnt, welches weder bei Weingeist-, noch Luft-Thermometern der Fall ist, ob diese gleich noch empfindlicher sind. Man braucht es ferner zum Einspritzen anatomischer Präparate und zu einer Art von Uhren, die den Sanduhren ähnlich sind, aber vorgezogen werden. Da das Quecksilber in Glas eingeschlossen und gerüttelt leuchtet, so hat man

Glaskugeln damit gefüllt, deren man sich des Nachts bedienen kann, um nach der Uhr zu sehen. Diese Leuchtkraft wird noch verstärkt, wenn man in einer Phiole ½ Quent. Quecksilber mit 10 Gran Phosphor in 2 Quent. Lavendelöl aufgelöst umschüttelt. Nach Ingenhouſs bedient man sich zum Reibzeug der Elektrisirmaschinen eines Amalgams von Quecksilber, Zinn und Zink, welches durch Reiben in ein schwarzes Oxyd verwandelt wird. In der Chemie bedient man sich des Quecksilbers zum Füllen pneumatischer Apparate beim Auffangen solcher Gasarten, welche sich im Wasser auflösen würden. Endlich dient das Quecksilber zur Vergoldung und Versilberung im Feuer, wobei zu bemerken, daſs man bei uns das Gold oder Silber in Quecksilber auflöst, das Amalgam aufstreicht u. s. w., dagegen die Alten das zu belegende Metall mit Quecksilber bestrichen und dann starke Gold oder Silberblätter auflegten.

Von den Amalgamen ist besonders das Zinnamalgam nützlich, als die gewöhnliche Belegung der Spiegel. Man breitet in den Spiegelfabriken Stanniol auf einer polirten Marmorplatte aus, die mit einem erhöhten Rande umgeben ist. Auf das Stanniol wird gerade soviel Quecksilber gegossen, daſs es

überall nafs davon wird, mithin lange nicht genug, um es total aufzulösen. Alsdann wird die Spiegeltafel behutsam aufgelegt und mit Gewichten beschwert, wodurch sie in Zeit von 24 Stunden fest mit dem Stanniol zusammengeküttet wird. Die Zeit dieser Erfindung ist nicht genau zu bestimmen. In ältern Zeiten belegte man die Spiegel mit Blei, welches geschmolzen in die noch heifsen Glasblasen gegossen und darin umgeschwenkt wurde, worauf man die Blase aufschnitt und in Quadrate theilte. — Auch Bleiamalgam wird zuweilen gebraucht. Ein Theil Blei in 2 Th. Quecksilber am Feuer aufgelöst, mit Wasser gewaschen und mit Gummi versetzt, giebt eine Art von Muschelsilber zum Mahlen. Wenn man dies Bleiamalgam zu Kugeln formt und sie mit Bleischaum belegt, so sehen diese gemeinen Bleikugeln ganz ähnlich; wenn man sie aber abschiefst, so zerstieben sie äufserst fein, ohne nur einen vorgehaltenen Bogen Papier zu durchlöchern, welches zu mancherlei Zauberkünsten Gelegenheit gegeben hat.

An sich ist das regulinische Quecksilber so wenig ein Gift, als irgend ein anderes Metall, wohl aber im oxydirten Zustande. Es wird schon durch Reiben zwischen den Fingern oxydirt und dringt so in die Schweifslö-

cher ein, in welchem Falle es denen, die viel mit Quecksilber arbeiten, die sogenannten Merkurialfieber zuzieht. Auch die Dämpfe desselben oxydiren sich von selbst und ziehen denen, welche sie beim Vergolden oft einathmen, Speichelflüsse zu. Als Präservativ nehmen die Arbeiter eine Goldmünze in den Mund, an welche sich das Quecksilber anhängt. — Dagegen ist es dem Menschen als Gegengift so nützlich und unentbehrlich geworden, daſs die Satyriker es das fünfte Element nennen. Es dient vorzüglich, das venerische Gift im Körper zu figiren, unwirksam zu machen und seine Ausdünstung zu beschleunigen, erzeugt aber, im Uebermaaſse angewendet, zuletzt die eben so gefährliche Quecksilberkrankheit. Die Applikation geschieht entweder durch Einnehmen, woraus vorzüglich Speichelflüsse entstehen, oder durch Einreiben desselben in die Haut in Gestalt von Salben, oder durch Einathmen merkurialischer Räuchermittel. Die Umstände bestimmen den Gebrauch der verschiedenen Merkurialpräparate, als wohin gehören: 1) das schwarze durch Reiben des Quecksilbers erhaltene Oxyd, 2) das rothe mit Sauerstoff gesättigte Oxyd, 3) der Quecksilbervitriol und der durch Waschen desselben erhaltene Turpith, 4) der Queck-

silbersalpeter und 5) das salzsaure Quecksilberoxyd, wovon man im Verhältnifs der Sättigung seines Oxyds mit Sauerstoff drei Arten hat. Das erste dieser Produkte giebt, in vielem kochenden Wasser aufgelöst, das sogenannte anthelminthische Wasser. Ausser dem Arzneigebrauch dienen jene Salze, die zuweilen fabrikmäfsig bereitet werden, auch in der Färberei als Beitzmittel, oder als Farben, z. E. die Quecksilbersalpeterauflösung zum Schwarzfärben der Haare. Dieselbe giebt mit Kochsalz gefällt weifse (Hornquecksilber), mit Schwefelsäure gelbe (Turpith, Königsgelb), mit Kalkwasser hochrothe, mit Blutlauge blaue und mit Schwefelleber schwarze Farben zur Wassermahlerei.

Die schönste Farbe giebt das Quecksilber bekanntlich in Vereinigung mit Sauerstoff und Schwefel als Zinnober. Dieser wird gröfstentheils durch Kunst zusammengesetzt, da der natürliche selten in reinen Massen vorkommt. Er wird um so schöner, jemehr man Quecksilber zum Schwefel setzt und je vollkommener jenes oxydirt wird. In den holländischen Zinnoberfabriken trägt man nach und nach sechs Theile Quecksilber zu einem Theile geschmolzenem Schwefel und läfst diese Mischung sich einigemahl entzünden, verhütet aber durch Zudecken die

gänzliche Verbrennung. Hierdurch wird das Quecksilber oxydirt und es entsteht eine schwarze dichte Masse, der Mohr genannt, welche man nach dem Erkalten fein pulverisirt. Die vollkommene chemische Vereinigung des Oxyds mit dem Schwefel entsteht aber erst durch Dampfauflösung. Man sublimirt also den Mohr in eyförmigen thönernen Krügen, welche mit eisernen Deckeln dicht verschlossen werden. Am obern Deckel findet man nach dem Erkalten den hochrothen feinstrahligen Zinnober anhängend. Er wird abgeschlagen, feingemahlen und geschlemmt, wodurch er den höchsten Grad der Schönheit erlangt. Die feinste Sorte des geschlemmten wird Vermillon genannt. Zu demselben Ziel gelangt man auch auf andern Wegen. Wenn man zwei Theile Quecksilber mit einem Theile Schwefel trocken zusammenreibt, erhält man auch einen Mohr. Wenn man diesen mit Mennig (höchstoxydirtem Blei) schmelzt, so kann man jene Entzündung, die allemahl Verlust bringt, vermeiden, denn die Mennig tritt dem Quecksilber ihren Sauerstoff ab und verbindet sich dagegen mit dem überflüssigen Schwefel des Mohrs, so wie sie beim Aufsublimiren des Zinnobers als geschwefeltes Blei zurückbleibt. Derselbe Zweck wird nach Martin erreicht,

wenn man den kalt angeriebenen Mohr mit etwas Salpetersäure digerirt; welche sowohl das Quecksilber, als auch einen Theil Schwefel ansäuert, wodurch letzterer feuerbeständiger und in der Sublimation abgeschieden wird.

Von diesem sublimirten Zinnober unterscheidet sich der auf nassem Wege bereitete wesentlich, denn es ist Quecksilberoxyd in Schwefelwasserstoff aufgelöst. Er ist nicht zinnoberroth, sondern karminroth und wird deshalb von den Mahlern vorzüglich gesucht, aber nur im Kleinen bis jetzt verfertigt. Man bereitet ihn nach Hoffmann und Baume, indem man Schwefelleber, besonders flüchtige, mit aufgelösten Quecksilbersalzen oder den daraus gefällten Oxyden im Wasser zusammenreibt. Noch schöner, aber mühsamer erhält man dasselbe Produkt nach Kirchhof, indem man 300 Theile Quecksilber mit 68 Th. Schwefel zu Mohr anreibt, diesen mit 160 Theilen Kali in 160 Th. Wasser in einer Porcellanschaale über Kohlenfeuer mehrere Stunden zusammenreibt und zugleich das Wasser so oft einkocht und erneuert, bis die karminrothe Farbe da ist.

Die Alten bereiteten den Zinnober nicht künstlich, sondern bedienten sich des rein ausgeschiedenen natürlichen. Diesen nann-

ten sie mehrentheils minium, die Griechen μιλτον oder κιννάβαρις, welcher Nahme indischen Ursprungs ist. Man brachte ihn von Sisapon (Almaden) roh nach Rom, wo er theils, wie oben erwähnt, auf Quecksilber benutzt, theils feingerieben und geschlemmt wurde. Man verfälschte ihn nach Plinius vorzüglich mit Bocksblut und mit Mennig, die man durch wiederholte Röstung des Bleiglanzes erhielt, ingleichen mit Eisenocker (Syricum), so wie heut zu Tage mit Mennig und Ziegelmehl. Das Feinreiben und Schlemmen des Zinnobers erfand nach Theophrast der Athenienser Callias unter der Herrschaft des Praxibulus. Man bediente sich desselben nicht nur zum Schreiben auf Pergament und Denksteine, sondern auch in der Mahlerei zur Blutfarbe, in der Medizin und endlich beim ältern Götzendienste. Man bestrich nehmlich an Festtagen die Statue des Jupiter damit, zuweilen auch die Kleider der triumphirenden Generale; der Zinnober war also eine Freudenfarbe. Nicht minder ist er noch jetzt als Farbe im Gebrauch. Mit Leinölfirniſs gekocht giebt er die rothe Titelschrift der Buchdrucker. Mit Eyweiſs, Zucker und Weingeist angerieben giebt er eine rothe Tinte. In der Wassermahlerei wird er mit Harn und Eyweiſs angerieben, in der Wachs-

mahlerei mit ⅓ Wachs und ½ Bernsteinfirniſs. Mit Kalk angerieben in der Kalkmahlerei dauert er nicht an der Luft; auch schlägt er in der Oelmahlerei um und wird schwarz. Man hat ihn auch zur rothen Schminke benutzt, bei deren Gebrauch aber die Zähne ausfallen. Hauptsächlich kommt er zum rothen Siegellack, welches man aus 8 Th. Zinnober, 16 Th. Schellack, 12 Th. Terpentin, 4 Th. Kreide und etwas Storax zusammensetzt, oder auch aus 1 Pf. Schellack, ½ Pf. Terpentin und ¼ Pf. Zinnober. Durch Eisenfeile wird er im Feuer zersetzt und auf diese Art bereitet man aus ihm durch Destillation das reinste Quecksilber zum Behuf physikalischer Instrumente. Auſserdem dient er den Engländern zu jener vollendeten Politur, welche ihre Stahlarbeiten im Auge der Käufer über die unsrigen erhebt. Dies Polirpulver wird aus 6 Theilen Zinnober und einem Theile Arsenik zusammengerieben. Die Politur scheint nichts anders als eine Amalgamation des Stahls vermittelst des Arseniks zu seyn, welche freilich den Verwandschaftsgesetzen zu widersprechen scheint.

Die **Bleierze** kommen fast in allen Gebirgsarten und allen Formen vor, als auf

den Gängen der Urgebirge, Uebergangs- und Flötzgebirge, auf deren Erzlagern und nesterweise, — und zwar nicht nur häufig, sondern auch in gröſsern Massen, als die der vorigen Metalle, daher der geringe Werth des Bleies. Selten oder nie findet man das Blei gediegen, öfter oxydirt und angesäuert, doch dies nur in kleinen Massen, die nicht lithurgisch sind; hauptsächlich aber geschwefelt, als Bleiglanz, von dessen Zersetzungen jene Oxyde und gesäuerte Bleierze herzuleiten sind. Der Bleiglanz ist ein graues, metallisch glänzendes, schweres, weiches, sprödes und blättriges Erz, das in lauter Würfel zerbricht und auch vorzüglich in Würfeln krystallisirt. In seiner gröſsten Reinheit enthält er etwa 0,75 Blei und 0,25 Schwefel, wie er jedoch auſser Kärnthen selten vorkommen möchte. Auſserdem nimmt er Kalkerde und Kieselerde, Silber, Kupfer, Spiesglas, Wismuth, Zink und Arsenik in seine Mischung auf, die seine Natur verschiedentlich abändern. Durch den Silbergehalt, der oft einige Mark im Cntn. beträgt, geht er in Weiſsgülden über und zuweilen ist das Silber noch goldhaltig. Durch Spiesglas wird er strahlig, wie das Sprotterz und der Bleischweif. Im Kupfergehalte geht er in Kupferfahlerz, im Wismuthgehalte in Wismuth-

glanz u. s. w. über. Fast aller Bleiglanz ist übrigens etwas silberhaltig und wird daher sehr oft auf Silber und Blei zugleich bebaut. Der silberreichere pflegt sich durch eine mattere Farbe, unvollkommen würflichen Bruch und oktaedrische Krystallisation kenntlich zu machen. Dergleichen Bleierze geben oft gröſsern Gewinn, als eigentliche Silbererze (edle Geschicke), weil sie mächtiger einbrechen und länger anhalten.

Man probirt die Bleierze nur auf Blei- und Silbergehalt. Auf trocknem Wege geschieht dies, indem man 1 Quent. (Probircentn.) Bleiglanz pulverisirt und für sich, oder mit zugesetztem Kohlenstaub gelinde röstet, um den Schwefel und flüchtige Metalltheile zu verjagen, darauf mit vier Probircentner schwarzem Fluſs (der durch Verpuffen eines Theils Salpeter mit drei Theilen Weinstein erhalten wird) eine Stunde lang schmelzt, wodurch das Blei reducirt wird. Es wird aber dabei leicht Blei verflüchtigt und der erhaltene König ist selten reines Blei, den Silbergehalt abgerechnet, den man durch Abtreiben auf der Kapelle findet. Genauer geschieht die Probe auf nassem Wege, indem man den pulverisirten Bleiglanz in 12 mahl soviel Salpetersäure digerirt. Die Säure löst alles Metall auf und läſst den

Schwefel zurück, der ausgesüſst und abgewogen wird. Aus der Auflösung wird das Blei durch Schwefelsäure als Bleivitriol niedergeschlagen, der 0,7 metallisches Blei enthält. Bei silberhaltigem Bleiglanz wird die salpetersaure Auflösung durch Kaliauflösung gefällt. Aus dem Niederschlag wird mit Ammoniakauflösung das Silberoxyd ausgelaugt, welches getrocknet $\frac{100}{120}$ Silber enthält. Der Rest ist Bleioxyd und enthält $\frac{100}{132}$ metallisches Blei.

Die Bleierze sind im Groſsen leicht zugut zu machen und geht die Sorgfalt nur dahin, das Feuer und den Luftzug zu mäſsigen, damit das leicht oxydirbare Metall nicht in die Schlacken geführt wird, welches jedoch nie ganz vermieden werden kann, weshalb man die Schlacken beim folgenden Schmelzen wieder zusetzt. Gewöhnlich werden sie geröstet, um den Schwefel und Arsenik gröſstentheils zu verjagen, und dann mit Kohlen im Schmelzfeuer reducirt. Der dabei mit erhaltene Bleistein, der noch etwas Schwefel und andere Metalle enthält, wird nochmahls geröstet und durchgesetzt. Um die Abscheidung des Bleies zu befördern, werden zuweilen Eisen, Eisensteine oder Eisenschlakken zugeschlagen. Das erhaltene Werkblei

wird, wenn es silberhaltig ist, auf dem Treibherde abgetrieben und die Glötte im Frischofen wieder mit Kohlen reducirt. Doch lohnt es die Mühe des Abtreibens nicht, wenn es nicht wenigstens 3 - 4 Loth Silber im Centner hält, ob man gleich auch ärmere mit Vortheil zur Bleiarbeit bei Silbererzen zuschlagen kann. — Aufserdem wird zuweilen aus solchen Erzen, welche strengflüssige Gangarten führen, das Blei durch Saigerschmelzen ausgezogen, wobei man allerdings reineres Blei erhält, da Kupfer und andere Metalle in der zusammengebackenen Schlichmasse ungeschmolzen zurückbleiben. Auf diese Art entsteht das Villacher Jungfernblei, das man zu den Feuerproben der Silbererze vorzieht, weil es ganz rein ist. Das Saigerschmelzen war bei den Alten gebräuchlich, so wie es Plinius beschreibt. Man nannte den ungeschmolzenen Rückstand, der $\frac{1}{3}$ des Erzes betrug, galena, welcher nochmahls verschmolzen noch $\frac{1}{3}$ Blei gab. Man sonderte das zuerst abfliefsende reine Blei (stannum) von dem darauf folgenden silberhaltigen Blei (argentum) ab, eine gute Methode das Abtreiben des letztern zu erleichtern, durch welche man auch silberarme Bleierze auf Silber ausnutzen könnte. — Beim Anfrischen der Bleiglötte, welche oft nur beim gewöhn-

lichen Bleischmelzen zugesetzt wird, geben 100 Centn. Glötte 80 - 90 Centn. Blei.

Das reine Blei ist specifisch schwerer als Silber, nehmlich 11,0, weich, biegsam und abfärbend, wenig zähe, schmelzt bei 250° R. ehe es noch glüht und verflüchtigt sich dabei etwas mit einem süfslichen Geruche, oxydirt sich im Flusse leicht an der Luft zu einem grauen Oxyde (Bleiasche), welches in verstärkter Hitze gelb (Massikot) wird und dann zu Glötte schmelzt, oder in noch grösserer Gluth zu klarem gelben Glase (Bleiglas) wird. Regulinisch wird es am leichtesten durch die leicht zersetzbare Salpetersäure aufgelöst, oxydirt aber in allen Säuren, in welcher Gestalt es auch von Oelen, vom Glase und sogar von Laugensalzen für sich aufgelöst wird.

Schon in den Hütten selbst ist das Blei äufserst nützlich und beim Ausbringen des Silbers unentbehrlich da, wo man nicht amalgamirt. Bei der oben erwähnten Bleiarbeit wird es den Silbererzen theils regulinisch, theils auch als Glötte oder Bleischlacken zugesetzt, da letztere durch die Kohlen reducirt werden. Es löst das Silber leicht auf und sinkt damit in der Schmelzmasse zu Boden, dagegen die zerstreuten Silbertheile ohne Blei in der Schlacke hängen bleiben und sich eher

oxydiren als schmelzen würden. Ungeachtet man bei dieser Arbeit das Gebläse weit schwächer anläſst, als beim Rohsteinschmelzen, so muſs das Blei doch mehr exponirt werden, als es vertragen kann, weshalb der Prozeſs nie ohne merklichen Bleiverlust abgeht. Um diesen zu vermeiden, lieſs man ehemahls nach Matthesius Fol. 134. das Blei nicht mit durch den Ofen gehen, sondern schlug es beim Rohsteinschmelzen im Tiegel kalt vor, wodurch aber doch der Hauptzweck, nehmlich die Ausziehung des Silbers aus der Schlacke, wegen der Erstarrung der letztern im Freien nur unvollkommen erreicht werden konnte. Die Kupfererze, welche wenig Silber enthalten, verwandelt man in Schwarzkupfer, weil der Rohstein weder Blei noch Silber in der Bleiarbeit fahren lassen würde, ob man gleich nach Born in Tyrol ehemahls Kupferohsteine der Bleiarbeit unterwarf, welches Gren neuerlich wieder in Vorschlag brachte. Aus dem Schwarzkupfer wird aber das Silber und Blei in der Saigerung nicht chemisch, sondern mechanisch ausgeschieden. Man schmelzt nehmlich 1 Centn. Schwarzkupfer mit 2½ Centn. Blei zusammen, wobei die überwiegende Bleimenge mit allen Silbertheilen in Berührung kommen muſs. Diese Mischung unter-

wirft man einer schwachen Hitze, in welcher nicht das Kupfer, wohl aber das Blei zum Schmelzen kommt. Letzteres fliefst also heraus und löst zugleich das Silber des Schwarzkupfers auf. Das Silberblei wird darauf auf dem Treibherde abgetrieben. Das Schwarzkupfer ist saigerwürdig, wenn es 6 - 20 Loth Silber im Centn. hält, unter dem aber ist es besser, das Silber darin zu lassen, weil es das Kupfer veredelt, welches im Gegentheil beim Saigern durch einige zurückgehaltene Bleitheile spröde wird.

Das Kapelliren des legirten Silbers mit Blei, welches bei den Silberarbeitern vorkommt, wenn sie den Gehalt des eingekauften Silbers genau erforschen wollen, hat den Zweck, dafs das Blei das im Silber befindliche Kupfer trennen, mit sich verschlacken und in die Kapelle hineinziehen soll, in welcher das Silberkorn rein abtreibt. Je gröfser der Kupfergehalt desselben ist, desto mehr Blei ist zum Abtreiben erforderlich. Man rechnet auf einen Theil Kupfer 16 Theile Blei. Einlöthiges Silber erfordert 20 Theile Blei, zweilöthiges 19 Bleischweren, dreilöthiges 18, sechslöthiges 16, 9 löthiges 14, 10 löthiges 12, 12 löthiges 10, 14 löthiges 9, 15 löthiges 5 Bleischweren. Die Löthigkeit wird vorläufig am Probirstein geprüft.

An

An sich dient das metallische Blei zum Dachdecken, zu Regenrinnen, zu Wasserleitungen an solchen Orten, wo das Röhrwasser sehr gespannt steht, zum Eingießen eiserner Pfosten und Klammern in Stein, zu Siedepfannen in Vitriolsiedereien und anderm zufälligen Gebrauch. Unzerstörbar sollen die Gebäude seyn, deren Fugen statt des Mörtels mit Blei ausgegossen wurden. Es dient zum Zeichnen auf Pergament, wozu man es in Stiftformen gießt und spitz zufeilt. Diese Bleistifte streichen wie Silberstifte an, wenn man 10 Loth Blei mit $\frac{1}{2}$ Loth Spießglaskönig und 6 Loth Wismuth zusammenschmelzt. Die Masse der Buchdruckerlettern wird aus 10 Th. Blei, 4 Th. Eisen, 4 Th. Spiesglas, 3 Th. Kupfer und 3 Th. Messing zusammengeschmolzen. Andere nehmen dazu $\frac{1}{2}$ Blei, $\frac{2}{6}$ Spießglas und $\frac{1}{6}$ Eisen. Eben so ausgebreitet ist der Gebrauch der Bleikugeln und des Schrots, wozu man vorzüglich das unreinere Blei nimmt, weil es härter und spröder ist. Das feinere Blei wird durch den Bleizug zu Fensterblei gezogen, auch zu Dosen und andern Geräthen gedreht. Das Bleiblech zum Einpacken des Thees und Tabaks wird nicht geschlagen oder gestreckt, sondern gegossen. Leinwand wird in Rahmen gespannt, mit Eyweiß und Kreide eingerieben und abschüs-

sig gestellt. Aufgegossenes Blei überzieht sie mit einer Bleihaut, indem man den Herabfluſs mit einem Streichholze hemmt.

Die Bleiglötte, als das gemeinste Produkt vom Blei, welche im Groſsen auf dem Treibherde entsteht, wird vom Abstrich, als den fremden schwerflüssigern Metallen, die halbgeschmolzen obenaufschwimmen, gereinigt und so an die Glasarbeiter und Töpfer verkauft. Sie hat die Eigenschaft mit andern Bleioxyden gemein, alle Metalloxyde und Erden im Flusse aufzulösen, dient daher vornehmlich zur Glasur der Töpfergeschirre (Th. I. p. 540.) Statt ihrer wenden die Töpfer in Frankreich auch den rohen Bleiglanz an, den die Bauern von Flötzrücken oberflächlich ausgraben.

Die Glötte enthält an sich 0,9 Blei und 0,1 Sauerstoff; aber durch andere Behandlung kann man das Blei mit 0,16 Sauerstoff verbinden, woraus ein rothes Oxyd, die Mennige entsteht, die man zuweilen fabrikmäſsig in den Mennigbrennereien verfertiget. Man oxydirt hier das Blei auf Treibherden bei einer geringern Hitze, als in den Hütten, um das entstehende gelbe Oxyd (die Massikot, welche die Mahler zu gelben Wasserfarben benutzen) nicht zu schmelzen. So heiſs als es aus dem Ofen kommt, wird es mit Was-

ser abgelöscht und dann durch Waschen vom anhängenden unverbrannten Blei gereinigt. Das geschlemmte Oxyd wird nafs in Töpfe gepackt und nochmahls gebrannt, wobei es das Wasser desoxydirt und dadurch vollkommen mit Sauerstoff gesättigt wird. Diese Mennige ist gelbroth, verliert aber in starker Hitze einen Theil ihres Sauerstoffs wieder und wird zu Glötte, kann daher nur da als rothe Farbe dienen, wo sie nicht ins Feuer kommt. Man braucht sie vorzüglich in der Miniatur- und Kalkmahlerei, aufserdem zur Oxydirung des Zinnobers, welcher auch häufig mit Mennig verfälscht wird, statt desselben zum Siegellack, und endlich zum Gelbfärben des Glases, als bei Nachahmung des Topases, Chrysoliths u. s. w. Die Alten bereiteten nach Plinius die Mennige durch lange anhaltendes Rösten, Zerstofsen und Waschen der Bleierze und gebrauchten sie statt des Zinnobers, daher er sie minium secundarium nennt.

Weit ausgebreiteter noch ist der Gebrauch des Bleiweifses. Es ist kohlensaures Bleioxyd, so wie das natürliche weifse Bleierz, welches daher auch nach Keeling statt des Bleiweifses gebraucht werden kann. Man setzt aber das Bleiweifs nicht unmittelbar aus Kohlensäure und Bleioxyd zusam-

men, sondern man setzt regulinisches Blei den Dämpfen der Essigsäure aus, welche zersetzt wird, indem sie das Blei oxydirt, und zum Theil in Kohlensäure verwandelt wird. In den Bleiweifsfabriken wird Blei zu dünnen Platten gestreckt, zusammengerollt und in grofse irdne Töpfe auf hölzerne Füfse gestellt. Man giefst gemeinen Essig hinein, doch nur soviel, dafs er nicht über die Füfse zum Blei hinaufreicht. Die Töpfe werden mit Bleiplatten dicht verschlossen und dann in eine solche Wärme gesetzt, dafs der Essig verdampfen kann. Diese Wärme giebt man entweder durch Oefen, oder dadurch, dafs man die Töpfe mit Mist umschüttet, welches die gewöhnlichere Methode ist. Durch die Essigdämpfe wird das Blei nach und nach zerfressen und mit einer Kruste von Bleiweifs bedeckt, welche man abschlägt, oder von Zeit zu Zeit abkratzt, auf Mühlen feinmahlt und durch Waschen von anhängendem Blei befreit. Darauf wird es zum Verkauf in Tafeln geformt. So schön dies Weifs ist, so hat es doch den Fehler, dafs es sich an der Luft in Berührung mit brennbaren Dünsten, oder schon im Sonnenschein durch Desoxydation grau färbt. Weber hat die Bereitung eines Bleiweifses gelehrt, welches diesen Fehler nicht hat, aber es ist kein kohlensaures Blei-

oxyd, sondern vielmehr ein Bleivitriol. Man erhält ihn durch Auflösung des Bleies in Salpetersäure, Fällung mit Schwefelsäure und Aussüſsung des Niederschlags. Eine ähnliche Bewandniſs hat es mit dem neuerlich in Scherers Journal bekannt gemachten Bleiweiſse, welches aus Blei, Essig, Kochsalz, Vitriolöl, Scheidewasser, Salmiak und Kalk erhalten wird, denn man erhält daraus eine Mischung von Bleivitriol, Hornblei, Bleisalpeter und kohlensaurem Blei. Das wahre Bleiweiſs wird selten rein verkauft, sondern von den Holländern mit Kreide, auſserdem mit pulverisirtem Schwerspath u. dgl. verfälscht, wodurch nicht allein die Verfärbung desselben beschleunigt, sondern auch sein Gebrauch zu chemischen Arbeiten sehr erschwert wird. Das venedische allein ist ganz rein und deshalb weit theurer als anderes. Man erkennt den Betrug, wenn man etwas Bleiweiſs mit Oel anfeuchtet und auf glühende Kohlen wirft, wobei das reine sich völlig reducirt, das verfälschte aber die Erden zurückläſst. Die Kreide kann man durch Auslaugen mit Salzgeist herausziehen. Die Bereitung des Bleiweiſses ist übrigens eine sehr alte Erfindung, die Theophrast und Plinius deutlich und als eine damahls sehr bekannte Sache beschreiben. Die Bereitungsart der Alten

war ganz die unsrige, aufser dafs sie bei einem wärmern Clima keiner künstlichen Wärme dazu bedurften.

Das Bleiweifs wird vorzüglich als weifse Farbe gebraucht, als in der Wasser-, Oel- und Wachsmahlerei. In der Freskomahlerei steht es nicht, weil ihm der Kalk die Kohlensäure entzieht, wodurch es in Massikot verwandelt wird, aus welchem Grunde auch der Kreidezusatz ihm schädlich ist. Die Alten brauchten es nach Plinius zur weifsen Schminke, welcher Gebrauch aber in soweit abgekommen ist, dafs nur die Rofskämme noch ihre Pferde damit zeichnen. Aus Bleiweifs und Feigenmilch macht man ein Radirpulver, welches nafs auf die Schrift gepinselt und des andern Tages sammt derselben mit Barchent weggenommen wird. Aufserdem zieht man das Bleiweifs den andern Bleioxyden zur Bereitung ungefärbter Glasflüsse und des Flintglases vor. Endlich dient das Bleiweifs zur Bereitung des weifsen Oelfirnisses, indem es durch Kochen in Leinöl aufgelöst wird. Wenn man soviel als nur möglich Bleiweifs in Leinöl oder Baumöl auflöst, so entstehen die Bleipflaster, deren Gebrauch in der Wundarzneikunst, besonders zum Zertheilen der Geschwulst sehr ausgebreitet ist. Wird zum Leinölfirnifs statt des Blei-

weiſses Massikot oder Mennig genommen, so wird er gelb oder roth. Durch Zusetzung anderer Metalloxyde, welche durch das Bleioxyd ebenfalls aufgelöst werden, färbt man ihn in allen Farben. Diese Firnisse sind äusserst nützlich zum Bestreichen der Tischerarbeiten und anderer Geräthe, der Wachsleinwand u. s. w. Die Bleioxyde haben dabei hauptsächlich den Nutzen, das Eintrocknen des Leinöls zu befördern, dem sie die wäſsrige Feuchtigkeit entziehen, daher man auch die Bernsteinfirnisse mit Bleiweiſs digerirt. Auch nehmen sie die brandige Säure der ranzigen Oele weg, welche beim Anstreichen der Metalle den Rost befördern würde.

Wenn das reine Bleiweiſs in Essig aufgelöst und krystallisirt wird, so entsteht ein süſses Salz, der Bleizucker, der ebenfalls fabrikmäſsig bereitet wird. Man kocht Bleiweiſs in gemeinem Essig in bleiernen Pfannen zu einem schwarzen Muſs ein, welches in kalte bleierne Kästen gegossen sich schneeweiſs krystallisirt. Das Bleiweiſs (cerussa) der Alten war nach Plinius Beschreibung zum Theil Bleizucker. Der hauptsächlichste Nutzen des Bleizuckers besteht in Erhöhung einiger Farben, wozu er in den Färbereien und Kattundruckereien häufig angewendet

wird. Statt seiner wird auch der Bleisalpeter zu demselben Zweck gebraucht. Auch beim Schreiben hat er diesen Nutzen, wenn man die Tinte in bleierne Tintenfässer gieſst und Essig und Salz zugieſst, wovon die Tinte weit schwärzer wird. Unter gewissen Umständen dient er selbst zu Farben, denn wenn man ihn mit aufgelöstem Schwefel versetzt, so entsteht schwarzes Schwefelblei. Man hat daher, weil die gemeine Tinte durch Salzsäure verlöscht wird, für Archive eine unzerstörbare Bleitinte vorgeschlagen, welche durch Schwefelleberauflösung aus Bleizuckerauflösung niedergeschlagen, ausgesüſst und in Gummiwasser aufgekocht wird. Einzeln angewandt geben jene beiden Auflösungen eine sympathetische Tinte; wenn man nehmlich mit Bleizuckerauflösung auf Papier schreibt, so wird die Schrift sichtbar schwarz, sobald man die andere Seite mit Schwefelleberauflösung bestreicht. Dies geschieht auch schon, wenn man die Bleizuckerschrift über Schwefeldämpfe oder über den Dunst der Schwefelleberauflösung (in Schwefelwasserstoffgas) hält. Gieſst man eine Säure in die Schwefelleberauflösung, so färben ihre Dämpfe die Schrift silberfarben metallisch, so wie sie auch das natürliche weiſse Bleierz oberflächlich reduciren.

Das Blei ist im Zustande der Oxydation ein tödliches Gift. Die Bleidämpfe ziehen den Hüttenarbeitern eine eigene Colik, die Bleicolik oder Hüttenkatze genannt, zu. Innerlich ziehen die Oxyde desselben heftig zusammen, verschliefsen die einsaugenden Gefäfse und führen dadurch die Auszehrung herbei. Weil dadurch der Hunger gestillt und die Magensäure absorbirt wird, so kauen die Seeleute gleichwohl bei Hungersnoth gehacktes Blei und man hat neuerlich Beispiele, dafs sich dadurch die Mannschaft verunglückter Schiffe Monate lang ohne Speise erhalten hat, wiewohl mit fürchterlichen Nachwehen. Man hat Versuche mit Hunden gemacht, welche unter Convulsionen starben, nachdem sie einige Zeit aus bleiernen Näpfen gefressen hatten. Um so bedenklicher ist daher die Versetzung unsrer zinnernen Teller und Löffel mit Blei, obschon gesetzmäfsig nur $\frac{1}{6}$ Blei zum Zinn gesetzt werden darf, — weil auch dann das Blei durch mancherlei saure Speisen oxydirt und dann aufgelöst wird, welches durch die sorgfältigste Reinigung nicht ganz verhütet werden kann. Noch verdächtiger ist in dieser Hinsicht die Bleiglasur des gemeinen Töpfergeschirres, weil sie schon oxydirtes Blei enthält, welches folglich in Säuren geradezu aufgelöst wird, und doch

machen sie den Hausrath von $\frac{9}{10}$ der Menschen aus! Man sollte wenigstens die Zubereitung aller der Speisen, zu denen Essig kommt, in verzinnten Eisentöpfen vornehmen und die Glasurtöpfe nur so lange gebrauchen, als ihre Glasur noch glänzend und unversehrt ist. Zwar ist die Glasur weniger gefährlich, wenn sie vollkommen geschmolzen und mit möglichst vielem Sande versetzt worden ist, aber dies ist nur selten der Fall. — Gänzlich zu verwerfen sind die Schminken, deren Grund Bleiweifs ausmacht, weil das Gift durch die Schweifslöcher der Haut ebenfalls eingesogen wird.

Leider sind die Bleioxyde durch Unkunde auch in mancherlei Getränke übergegangen. Da sie die ranzig gewordenen Oele milde machen, indem sie in der brandigen Säure derselben aufgelöst werden, so hat man verdorbenes Baumöl mit Glötte abgekocht, oder geschmolzenes Blei hineingegossen, um es milder zu machen, wodurch es offenbar vergiftet wird. Man hat übelschmeckenden Essig mit Bleiglötte versetzt, um seinen Geschmack zu verbessern, wodurch Bleizucker entsteht. Die bleiernen Kühlröhren, deren man sich zuweilen beim Branntweinbrennen bedient, sind im Grunde eben so schädlich, als die kupfernen; denn

durch die mit dem Branntwein aufdestillirten Essigdämpfe werden sie mit Bleiweifs überzogen, welches sich ferner im Essig auflöst und als Bleizucker in den Branntwein übergeht. Man sollte daher anstatt ihrer die wohlfeilern töpfernen (Th. I. p. 553.) einführen, wo die zinnernen zu theuer sind. Endlich hat man unglücklicherweise auch saure Weine mit Bleioxyden versetzt, da die Weinsteinsäure und Essigsäure derselben dadurch versüfst werden, indem man Glötte oder Bleikugeln in die Weinfässer warf. Es ist sehr daran gelegen, den Bleigehalt solcher Weine durch chemische Mittel zu entdecken, wozu die Schwefelleber schon längst angewendet wurde. Nach der verbesserten Hahnemannischen Methode werden zwei Theile Kalkleber mit 7 oder 8 Theilen Weinsteinrahm durch Umschütteln in Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und so unter den verdächtigen Wein gegossen. Durch den darin enthaltenen Schwefelwasserstoff wird der Bleigehalt braun niedergeschlagen, indefs die Weinsteinsäure das Eisen, welches manche Weine enthalten, aufgelöst erhält, wozu man auch etwas Salzsäure zusetzen kann.

Die Kupfererze sind nächst den Eisenerzen die gemeinsten. Fast in allen Gegenden der Erde kommen sie in beträchtlicher Menge vor, gröſstentheils auf Gängen, doch nicht selten auch in Flötzgebirgen, wovon die Kupferschiefer, Kupfersanderze und Kupferbranderze Beispiele geben. Diese Nahmen sind vom Muttergestein entlehnt, die Kupfererze an sich aber zerfallen in vier Abtheilungen, indem man das Kupfer entweder metallisch (gediegen) oder oxydirt, oder geschwefelt, oder endlich gesäuert findet, jedes in manchfaltigen Abänderungen.

Das gediegene Kupfer findet sich nur auf Gängen, oft in beträchtlichen Klumpen, wie in Kanada, öfter noch in kleinen zufällig geformten Theilen eingesprengt oder krystallisirt, gewöhnlich durch Verwitterung mit einer grünen Rinde überzogen und selten geschmeidig, sondern dem Kupferhammerschlag ähnlich. Es ist oft mit etwas Gold, Silber oder Eisen verbunden.

Die natürlichen Kupferoxyde sind wahrscheinlich durch Verwitterung des Gediegenkupfers entstanden und kommen mit ihm zugleich vor. Wenn das Kupfer sich oxydirt, so läuft es erstlich an der Luft blutroth und im Feuer hochroth an, bei fortschreitender Oxydation an der Luft beschlägt es grün,

und wenn man es über Kohlendämpfe hält, blau, indem es Kohlensäure absorbirt. Auch die natürlichen Kupferoxyde sind entweder roth, oder blau (Bergblau) oder grün (Berggrün). Das erstere hält nur 0,25 Sauerstoff und 0,75 Kupfer, letztere beide unterscheiden sich chemisch dadurch, daſs das Bergblau weniger Sauerstoff aber mehr Kohlensäure enthält, als das Berggrün. Das Bergblau scheint eine dreifache Verbindung von Kupfer, Kohlenstoff und Sauerstoff zu seyn. Man findet diese Oxyde theils auf Gängen, theils in Flötzlagern von Sandstein, Mergelschiefer, Kalkstein u. s. w., wohin der sogenannte armenische Stein gehört. Der Form nach kommen sie bald erdig, bald dicht verhärtet, strahlig, blättrig und krystallisirt vor, wovon sie eigene Nahmen führen, z. E. das dichte Berggrün: Malachit, das strahlige Bergblau: Kupferlasur. Oft findet man sie sinterförmig, wenn sie als Guhr entstanden, und mit erdigen Theilen vermischt, oder mit Eisenocker, wie das Kupferziegelerz und der schlackige Malachit. Hierher gehören wahrscheinlich auch diejenigen orientalischen Türkisse, welche nach Agaphi und Meder im Thonschiefer bei Gängen nierenförmig einbrechen und nach Lowitz nur Thon, Kupferoxyd und Eisenoxyd enthalten, mit-

hin besser blauer Malachit, als Türkis genannt werden würden, denn die Natur des Türkis ist nach Obigem eine ganz andere. So wie man diese als Türkisse zum Schmuck verarbeitet, so hat man auch ähnliche Kunstsachen vom politurfähigen grünen Malachit, als Dosen, Messerhefte, Knöpfe, die ehemahls gebräuchlichen Schrecksteine für Kinder u. s. w. In Tyrol, wo Bergblau und Berggrün, nebst andern Kupfererzen in grossen reinen Massen einbrechen, sondert man sie rein aus, worauf sie feingemahlen und geschlemmt werden, woraus verschiedene Sorten Bergblau und Berggrün entstehen, die zur Farbe verkauft werden. Beide bereitete man vordem auf dieselbe Art aus dem armenischen Steine. Das Bergblau ist weit seltner als das Berggrün und auch nicht beständig, sondern verwandelt sich an der Luft durch zunehmende Oxydation in Berggrün. Die Alten bereiteten aus dem Bergblau (caeruleum) durch Reiben und Schlemmen verschiedene blaue Farben, welche insgemein lomentum genannt wurden. Man hatte ein lomentum Vestorianum, Puteolanum (cœlon), Indicum (wenn dies nicht vielleicht unser Indig war) und das gemeine cærulenm tritum. Das Kupfergrün (chrysocolla) erzeugten sie dadurch in Kupferbergwerken,

dafs sie die Gruben des Winters mit Wasser füllten und im Sommer austrocknen liefsen. Das zurückbleibende schlammige Kupfergrün wurde gestofsen, gesiebt, feingerieben und gewaschen, woraus zum Gebrauch der Mahler drei verschiedene Sorten entstanden. Man bereitete diese Farben vorzüglich in Cypern, Armenien und Spanien. Die Chrysokolla wurde aufserdem, wie oben erwähnt, zum Goldlöthen (woher der Nahme) und in der Arzneikunde gebraucht.

Die gesäuerten Kupfererze sind Kupferoxyde in verschiedenen Säuren aufgelöst. Dahin gehört der Kupfersand aus Chili, ein natürliches salzsaures Kupfer; das Olivenerz, ein arseniksaures Kupferoxyd, welches erdig, dicht, fasrig, blättrig und krystallisirt vorkommt; das phosphorsaure Kupfer und endlich der natürliche Kupfervitriol oder das schwefelsaure Kupfer. Diese Substanzen sind zu selten für die Anwendung, ausgenommen den Kupfervitriol, der fast immer in Begleitung der geschwefelten Kupfererze, aus denen er durch Oxydirung entsteht, als Infiltrationsprodukt vorkommt und zwar entweder sinterförmig, oder in Grubenwassern aufgelöst, die man Cementwasser nennt.

Die geschwefelten Kupfererze endlich sind die häufigsten von allen. Das reinste

Erz von dieser Art ist das Kupferglas, ein bleigraues, dichtes, vorzüglich in Würfeln und sechsflächigen Säulen krystallisirendes Erz, welches sich vom Silberglaserz im Aeussern durch die mindere Geschmeidigkeit unterscheidet. In seiner vollkommensten Reinheit enthält es 60 - 80 Procent Kupfer und 20 - 30 Procent Schwefel. Wenn der Kupfergehalt desselben etwas oxydirt und mit Eisen vereinigt ist, so entsteht das Buntkupfererz, welches im frischen Bruche kupferroth ist, an der Luft aber bald violett anläuft. Das von Klaproth sogenannte Graugüldenerz ist ein Kupferglas mit Silber und Spiesglas versetzt und hält bis 0,15 Silber. Weiſskupfererz hat man eine Verbindung von Kupferglas mit Arsenik und Eisen genannt. Der gemeine Kupferkies ist eine Verbindung von Kupfer mit vielem Eisen und Schwefel. Im Durchschnitt kann man annehmen, daſs er 0,40 Kupfer, 0,20 Eisen und 0,40 Schwefel enthält, doch ist das Mischungsverhältniſs vielfachen Abänderungen unterworfen. Bei Abnahme des Schwefeleisens geht er durch das Buntkupfererz in Kupferglas über, welche Uebergänge besonders im Kupferschiefer häufig vorkommen. Der reichste Kupferkies ist grünlichgelb, der vom Mittelgehalt goldgelb und der ärmste grau oder röthlich

und hart. Aufser diesen Erzen hat man viele noch zusammengesetztere Mischungen, z. E. das Fahlerz, welches aus Kupferglas mit Blei, Spiesglas, Eisen und Silber besteht, und bei zunehmendem Silbergehalt in Weifsgülden übergeht; ferner das Messingerz, ein Kupferkies mit starkem Zinkgehalt und eingemengter Zinkblende; das Glockenerz der Engländer, welches aus Kupferkies und Zinnkies besteht, u. s. w. Alle diese Erze sind häufig mit Thon, Kiesel oder Kalk (stinkend Fahlerz) versetzt. Man findet sie entweder derb, oder eingesprengt, oder verschiedentlich krystallisirt; oder endlich verwittert, in welchem Fall man sie Kupferschwärze, Kupferbräune oder Kupfermulm nennt.

Der Gebrauch, den man von den Kupfererzen in natura macht, ist unbedeutend und wird bei den Kupferprodukten beiläufig mit angeführt werden. Der Hauptnutzen ist bei allen derselbe, nehmlich Ausbringen des Kupfers und der zufällig beigemischten edlen Metalle. Auf diese werden sie auch nur probirt. Man bediente sich bis daher vorzüglich der Schmelzproben, welche aber niemahls genau ausfallen, da das Kupfer sich leicht verschlackt und zum Theil verflüchtiget. Man röstete die geschwefelten Kupfererze, um den Schwefel und Arsenik zu ver-

verflüchtigen und das Metall selbst zu oxydiren, welches auch wohl durch Verpuffen desselben mit vier Theilen Salpeter befördert wurde. Man erhielt hierdurch ein Kupferoxyd, welches mit den natürlichen Kupferoxyden gleich behandelt wurde. Man schmolz dasselbe in Probirtuten mit schwarzem Fluſs, dem man Koraxglas oder gemeines Glaspulver zusetzte, um das im Erz enthaltene Eisen besser zu verwandeln. Man erhielt dadurch einen Kupferkönig, der mit dem gediegenen unreinen Kupfer gleich behandelt wurde. Man schmolz ihn nehmlich auf flachen Scherben, um die beigemischten Metalle, welche leichter oxydirbar als Kupfer sind, zu verschlacken, zu welchem Zweck dem König gleiche Theile Blei zugesetzt wurden. Der Gehalt an edlen Metallen konnte im Kleinen auf trocknem Wege nicht erforscht werden. Weit vorzüglicher sind daher die Proben auf nassem Wege. Man löst das pulverisirte und feingeriebene Erz in Salpetersäure durch Kochen auf, wobei bei den Kupferoxyden einige erdige Theile, bei geschwefelten Kupfererzen aber der Schwefel und mit ihm vielleicht etwas Gold zurückbleibt, welches letztere man aus dem Schwefel durch Königswasser ausziehen kann, wie oben bei der nassen Goldprobe erwähnt wor-

den. Die Salpetersäure enthält nun das Silber, Kupfer, Eisen, Blei und andere Metalle aufgelöst. Will man den Silbergehalt wissen, so schlägt man ihn durch eingestelltes Kupferblech als regulinischen Silberstaub nieder. Ebenso wird das Kupfer durch Eisenplatten regulinisch niedergeschlagen, auf welchem Wege man auch den Kupfergehalt der natürlichen Cementwasser taxiren kann. Ist die Kupfersalpeterauflösung eisenhaltig, so darf man sie nur etwas einkochen, wodurch das Eisenoxyd sich vollkommen oxydirt und niederschlägt. Ist endlich viel Blei darin, so versetzt man die Auflösung mit concentrirter Schwefelsäure, welche Kupfer und Eisen aufgelöst erhält, das Blei aber als Bleivitriol niederschlägt, welcher nach Wenzel 0,70 Blei enthält. — Reine Kupfererze kann man nach Lampadius durch Rösten oxydiren, das Kupferoxyd durch Digestion in Ammoniakauflösung auflösen, diese Auflösung abrauchen, den Rückstand aber ausglühen, welcher $\frac{100}{113}$ Kupfermetall enthält.

Bei der Hüttenarbeit im Groſsen kommen vorzüglich oxydirte und geschwefelte Erze vor, da die erstern gewöhnlich zu unrein brechen, um als Farbestoffe raffinirt zu werden. Am leichtesten sind die oxydirten Erze zu behandeln, welche man ohne Vorberei-

tung mit Kohlen beschickt und so im Schmelzfeuer reducirt, wobei die erdigen Bestandtheile die Schlacken bilden und auch den Eisengehalt mit sich nehmen. Die schweflichten Erze werden zuerst geröstet, theils um den Schwefel und Arsenik gröſstentheils zu verflüchtigen, theils um den Eisengehalt zu oxydiren, damit er sich leichter in die Schlakken absondert. Etwas Schwefel dient zur Beförderung des Flusses, daher man sie nur so lange röstet, bis sie noch 0,10 Schwefel enthalten. Nach dem Rösten werden sie mit Holzkohlen, Kupferschlacken und die Gangart auflösenden Zuschlägen beschickt und verschmolzen, wobei man Kupferstein erhält, d. h. ein mit Schwefel und fremden Metallen verunreinigtes, nur concentrirteres Kupfer. Bei diesem Rohschmelzen scheidet sich der Bleigehalt oft schon regulinisch ab, da er mindere Verwandtschaft zum Schwefel hat, als das Kupfer und der Schwefel doch nicht hinreicht, beide Metalle aufzulösen. Der Kupferstein wird nochmahls geröstet und nach völliger Verflüchtigung des Schwefels nochmahls mit Kohlen verschmolzen, woraus man das sogenannte Schwarzkupfer erhält, über dem gewöhnlich sich noch etwas Rohstein absondert. Das Schwarzkupfer hat seinen Nahmen von der Farbe, ist zwar voll-

kommen regulinisch, aber noch mit Eisen, Blei, Zink und andern Metallen verunreinigt, auch wohl silberhaltig, in welchem Fall es den Saigerhütten übergeben wird. Es steht in gleichem Grade mit dem durch einfache Schmelzung der Kupferoxyde erhaltenen Kupfer, desgleichen mit dem gediegenen Kupfer und dem Cementkupfer, welche alle zusammen weiter raffinirt werden. Das Cementkupfer entsteht auf nassem Wege im Groſsen durch Fällung der natürlichen Kupfervitriolwasser mit metallischem Eisen. Die älteste unter den deutschen Cementquellen ist die im Rammelsberge. Man fängt diese Quellen in hölzernen Kästen auf. Das Eisen, welches man vorher glüht und im Wasser ablöscht, um es etwas zu oxydiren, welches den Niederschlag des Kupfers beschleunigt, legt man entweder in jene Kästen, oder nach der bessern neuern Methode quer über sie und richtet es so ein, daſs das Cementwasser darauf tröpfelt. Das schlammige Cementkupfer wird von Zeit zu Zeit herausgeschöpft und ausgewaschen.

Um das ausgesaigerte Schwarz-Gediegen- und Cementkupfer im Groſsen zu reinigen wird es auf den Kupfergarherden, welche den Treibherden des Silberbleies ähnlich sind, im Reverberirfeuer geschmolzen. So-

bald es weiſs glüht und vollkommen dünn fließt, steigen die specifisch leichtern Metalle (als Arsenik, Eisen, Spiesglas, Zinn oder Zink) sowohl, als auch Blei und Wismuth in die Höhe, denn sie wurden schon vor dem Schmelzen des Kupfers oxydirt und dadurch specifisch leichter als Kupfer. An der Oberfläche werden sie durch das Gebläse vollkommener oxydirt, worauf man sie mit Krücken von Zeit zu Zeit herauszieht. Zugleich stöſst man Eisenstäbe in das fließende Kupfer und untersucht die daran hängen bleibende Kupferhaut (Garprobe), ob sie rein, und geschmeidig genug ist. Sobald man dieses findet, wird das fließende Kupfer vom Herde in den in der Hüttensoole liegenden Tiegel abgelassen. Man besprützt es mit Wasser, wodurch eine feste Rinde entsteht, die man abhebt und in kaltem Wasser ablöscht. Auf diese Art wird alles Kupfer in Scheiben geformt, welches man Schleissen nennt. Das Kupfer heiſst alsdann Garkupfer, welches immer noch nicht ganz rein und geschmeidig ist, sondern zum Münzen nochmahls im Kleinen abgetrieben wird. Dann heiſst es hammergar. Es ist um so feiner, je dünner sich die Scheiben ablösen und jemehr sie rosenroth anlaufen. Bei dieser Arbeit wird es leicht selbst oxydirt und dadurch spröde (übergar.) Den höchsten Grad der

Feinheit zu erreichen, ist übrigens auch auf nassem Wege beim Kupfer weit schwieriger, als beim Silber, wiewohl man dessen nicht bedarf. Reinere Erze geben auch besseres Kupfer, daher das Kupfer verschiedener Länder von sehr verschiedener Güte ist. Das Japanische ist das allerreinste.

Das reine Kupfer ist 8,0 - 9,0 schwer, jenechdem es bearbeitet worden, das härteste Metall nächst dem Eisen, das dehnbarste nächst dem Gold, Silber und Platin. Es schmelzt erst bei 2616° R. nach dem Weiſsglühen, oxydirt sich schon früher und verbrennt mit einer schön grünen Flamme (welches man beim Garmachen das Kupferblicken nennt) indem es sich etwas verflüchtiget. Schon beim Erhitzen unter dem Hammer springt ein schwarzes schuppiges Halboxyd ab, der Kupferhammerschlag. Es nimmt höchstens 0,60 Sauerstoff auf. Regulinisch wird es am leichtesten in der Salpetersäure, oxydirt aber in allen übrigen Säuren überaus leicht, ja es wird sogar von den Laugensalzen und allen Neutralsalzen aufgelöst, so wie auch vom Glase und von ranzigen fetten Oelen. Das oxydirte Kupfer ist ein tödtliches Gift für die Thiere wegen seiner widernatürlichen Zusammenziehungskraft. Schon die Dämpfe des Kupfers und der äuſserst ekelhafte Kupfergeruch

der Kupferschmieden ist sehr nachtheilig. Es hat die Eigenschaft mit dem Blei gemein, den Hunger aufzuheben, daher die Neukaledonier bei Hungersnoth von einem kupfer- und eisenhaltigen Specksteine genieſsen sollen. Den Nahmen hat es von der Insel Cypern bekommen, woher die Alten das meiste Kupfer, und vielleicht das erste bezogen.

Der gemeinnützigste Gebrauch des Kupfers ist der zur Scheidemünze. Man verarbeitet in den Münzen das hammergare und granulirte Kupfer auf dieselbe Art, wie Silber. Zum Legiren der Gold- und Silbermünzen bedient man sich gewöhnlich nur des feinsten Drathkupfers. Bei den Römern verhielt sich der Werth des Kupfers und Silbers wie 1:60; jetzt verhält er sich wie 1:100, jedoch werden die Scheidemünzen so ausgeprägt, als wenn das Verhältniſs 1:40 wäre, weil sonst die beträchtlichen Münzkosten nicht herauskommen. In den Kupferhämmern wird das geschleiſste Kupfer im Groſsen zu Blech geschlagen, weniger wird es zu Drath verarbeitet. Die Kupferschmiede schlagen aus hammergarem Kupfer, wovon sie drei Scheiben zusammenschlagen und zwischen Kohlen rothglühend machen, allerlei Werkzeuge und Gefäſse auf dem Ambos, als Handbecken, Waschwannen, Sie-

dekessel, Branntweinblasen, Pontons, Dachplatten, Küchengeräthe, Dosen u. s. w. aus freier Hand. Der Gebrauch der Kochgeschirre ist zwar der Gröſse und Dauer wegen bequem und deshalb sehr ausgebreitet, aber deshalb nicht minder bedenklich, weil das Kupfer in der Siedehitze nicht nur von salzigen und sauren Speisen, sondern sogar vom Wasser bald oxydirt und etwas aufgelöst wird, wie das Wasser offenbar beweiset, worin oft glühend Kupfer abgelöscht worden. Man verzinnt sie gewöhnlich innerlich, aber der Nutzen davon wird sehr vermindert, indem man, um das Zinn leichtflüssiger zu machen, Blei zusetzt, welches ebenfalls schädlich ist. Das neuerfundene Emailliren derselben ist daher weit vorzuziehen, wovon oben beim Fluſsspath gehandelt worden. — Auſser jenen Arbeiten fertiget man noch einige besondere, die nur dem Kupfer zukommen, als Räumnadeln zum Bergschieſsen und Pochstempel für die Pulvermühlen, weil das Kupfer kein Feuer schlägt; ingleichen kupferne Sicheln zum Abschneiden des Grases, wo es nicht wieder nachwachsen soll. In ältern Zeiten verfertigte man die Brennspiegel vorzugsweise vom Kupfer, dergleichen Archimed von Syrakus 200 Jahr v. Chr. und Proklus 700 Jahr nachher sich zur An-

zündung feindlicher Flotten bedient haben sollen, wiewohl man mit Grund an der Wahrheit dieser Sagen zweifelt, weil jene Spiegel bei nur mittelmäſsiger Entfernung hätten ungeheuer groſs seyn müssen. In neuern Zeiten hat man die Brennspiegel von Glas, oder auch die mit Blattgold belegten Pappenspiegel, die Naumann 1699 erfand, den kupfernen weit vorgezogen. In ältern Zeiten hat man überhaupt vom Kupfer weit vielfachern Gebrauch gemacht, als jetzt, weil es eher bekannt wurde, als Eisen, welches nicht gediegen gefunden wurde und weit schwerer zu reduciren ist. Man hatte Hämmer, Berggezäh und Waffen von Kupfer, die schon deshalb der Härte des Eisens nahe kamen, weil man das Kupfer aus gemischten Erzen unrein ausbrachte. Doch haben Reisende bei den Amerikanern auch reines stahlhartes Kupfer angetroffen, welches eine künstliche Methode, das Kupfer zu härten, voraussetzt, die von der beim Stahl gebräuchlichen verschieden seyn muſs, da bisher alle Versuche, das Kupfer mit Kohlenstoff zu verbinden, misglückten und man durch Cementation desselben nur ein zerreibliches Kohlekupfer erhielt. — Zusammengesetzte Stücken werden entweder gelöthet, welches mit Messing, oder Messing und Zink ge-

schieht, oder vernietet und im letztern Fall zu einigen Gefäfsen zugleich mit Kupferfeile, Kalk und Ochsenblut verküttet. Diese Kupferarbeiten werden zuletzt mit hölzernen Hämmern geschlagen, um die Beulen wegzubringen, alsdann mit Bimsstein glatt geschliffen und mit dem Polirstahl polirt. Die Chinesen färben ihre Kupferarbeiten noch, als kastanienbraun durch Bestreichen mit Kupfervitriolwasser und Erhitzen, hochgelb durch Bestreichen mit Boraxwasser und Erhitzen, zinnoberroth durch Ueberhalten über den Rauch brennender Bambusblätter, grün durch Bestreichen mit einem Teig von Kupfervitriol, Salmiak und Galläpfeln und Erhitzen, blau durch Urinbeitze u. s. w.

Sehr nützlich ist das Kupfer in Rücksicht des Kupferstechens, wodurch die Zeichnungen vervielfältigt und gemeinnütziger gemacht werden. Der Erfinder dieser Kunst ist nicht gewifs, aber die Zeit der Erfindung fällt um das Jahr 1450. Der Kupferstecher erhält vom Kupferschmidt polirte Kupferplatten. Die polirte Seite wird zuerst mit einem Aetzgrunde von Wachs, Pech und Mastix überzogen, worauf man die Zeichnungen mit Rothstein copirt. Die rothen Striche werden darauf mit der Radirnadel im Wachs radirt. Um sie tiefer in das Kupfer

einzugraben bedient man sich entweder des Grabstichels, eines spitz zugeschliffenen viereckigten Stahls, welches das eigentliche Kupferstechen genannt wird, oder des Aetzens, welches ein Schweitzer, Dietrich Mayer, erfand. Man bedient sich zum Aetzen entweder des gemeinen Scheidewassers, oder eines Aetzwassers von Salmiak, Essig und Salz, welches auf die radirte Wachsfläche gegossen wird, nachdem man sie mit einem Wachsrande umgeben hat. Es löst die durch Radiren entblösten Striche des Kupfers auf, worauf man es abgieſst, den Aetzgrund abschmelzt und die eingeätzten Striche mit dem Grabstichel ausputzt. Wenn das Aetzwasser gleich die vom Wachs bedeckte Fläche verschont, so kann man doch nicht verhindern, daſs es sie in den Strichen untergräbt, weshalb die geätzten Platten nicht halb so lange dauern, als die blos gestochenen, welche gegen 3000 Abdrücke zulassen, wovon die mittlern die besten sind. Auſser den Gemählden, Zeichnungen und Landkarten bedient man sich der Kupferplatten auch zum Drucken der englischen Kattune, Musikalien zum Pressen der Visitenkarten, und endlich auch zum Gieſsen der Drucklettern.

Das Kupfer dient noch zu vielem andern Gebrauch, indem man es mit andern Metal-

len versetzt. Zum Kanonengieſsen versetzt man es der Schmelzbarkeit wegen mit Zinn, auch wohl mit Blei und Spiesglas. Jordan fand in 1000 Theilen eines Kanonenmetalls 0,910 Kupfer; 0,046 Zinn; 0,022 Blei und 0,022 Spiesglas. Dergleichen Mischungen werden in Flammiröfen zusammengeschmolzen, wobei man sie im Flusse mit Unschlitt oder Kohlenstaub bestreut, um die Oxydation zu verhindern, dann durch Abzüchte in die vertikal im Boden stehende Form abgelassen, die massiven Blöcke aber durch vertikal oder horizontal stehende Hohlbohrer ausgebohrt, indem die Kanone sich selbst um ihre Achse dreht und durch Roſskünste oder Wasserräder getrieben wird. Sie wird durch das Bohren glühend heiſs und bringt Wasser bald zum Kochen. Zuletzt wird sie egal kalibrirt und mit einem Eisencylinder, in dessen Umfang man dienliche Holzarten einlegt, polirt. Einen 24 Pfünder bohrt man in 3 Tagen.

Eine ähnliche Mischung ist das Glockengut, doch in gröſserm Verhältniſs des Zinnes. Gewöhnlich versetzt man 5 Theile Kupfer mit 1 Th. Zinn, sonst auch 10 Th. Kupfer mit 1 Th. Zinn und 1 Th. Zink oder Messing. Man schmelzt die Mischung in Flammiröfen mit Pottasche und schäumt sie ab, worauf sie

in die Form abgelassen wird. Die Glocken werden gleich hohl gegossen, wozu man eine dreifache Form vorrichtet. Für die innere Höhlung der Glocke formt man die Kernform aus Lehm, in deren Mitte ein Raum gelassen wird, um nachher Feuer hineinzutragen und dadurch die ganze Form auszutrocknen, damit sie vom glühenden Metall nicht zersprengt werden möge. Auf die Kernform wird Asche gestreut und dann eine Glocke von Lehm darüber geformt, welche die Dickte heiſst und den Raum der künftigen Metallglocke einnimmt. An diese werden die äussern Schriften oder Figuren mit Wachs angesetzt. Ueber die Dickte, welche man mit Talg bestreicht, wird endlich die äuſsere Form, oder der Mantel aus Lehm, Ziegel- und Steingutpulver angesetzt. Nach diesem wird von oben durch eine Oeffnung, die man am Orte des Henkels läſst, Feuer eingetragen, welches die Wachsfiguren von der Dickte abschmelzt und die Form austrocknet. Man bindet den Mantel mit Reifen und hebt ihn von der Dickte ab, bricht die Dickte nun weg und setzt den Mantel wieder über die Kernform. In den Zwischenraum beider flieſst das Metall durch den Henkel. Die Glocken sind sehr alt, denn man hatte schon im Tempel zu Jerusalem halbkugelförmige,

um die Schwalben aus den Hallen zu verscheuchen. Die ersten christlichen Glocken liefs Paulinus, ein Bischof zu Nola in Kampanien, giefsen, daher der Nahme campana.

Zu Münzen, Goldschmidts- und Bildhauerarbeiten hat man das Kupfer verschiedentlich mit andern Metallen versetzt, um Gold, oder Silber nachzuahmen. Zu den Goldmischungen gehören aufser dem Messing, welches beim Zink beschrieben wird, Tombak, Prinzmetall, Semilor, Pinschbek, und die Bronce, welche sich nur im Mischungsverhältnifs unterscheiden. Tombak oder Tambak war ursprünglich ein güldisches Kupfer aus Siam, dem man noch Gold zusetzte, weil man sein Gold nicht auszuscheiden wufste. Bei uns wird es aus Kupfer, Messing, Zinn und Zink zusammengesetzt. Prinzmetall besteht aus fünf Theilen Kupfer und einem Theil Zink, so wie auch das Semilor oder Mannheimer Gold. Die Bronce ist gewöhnlich aus Kupfer, Messing und Zinn zusammengesetzt. Pinschbeck soll aus gleichen Theilen Kupfer und Zink bestehen. Hierher gehört noch das aurum sophisticum (Luggold), welches aus 4 Th. Galmei, 12 Th. Grünspan, 4 Curkume, 2 Borax und 2 Pottasche gemischt und mit Leinöl zusammengeschmolzen wird. Man kann das Kup-

fer auch nach Gerhard durch Cementiren mit Flufsspath gelb färben, oder durch einen Goldfirnifs, der in England aus Bernstein, Gummilack, Drachenblut und Safran mit Alkohol extrahirt wird. Gewöhnlich werden diese Compositionen äufserlich noch stark vergoldet. Um sie sicher vom ächten Golde zu unterscheiden, schneiden die Goldschmiede etwas von der Oberfläche (Vergoldung) ab und bestreichen den Schnitt mit ihrer Goldfarbe, welche das ächte Gold glänzender macht, das unächte aber schwarz färbt. Diese Goldfarbe wird aus Grünspan, Salpeter, Salmiak und etwas Eisenvitriol mit Wasser zusammengerieben. Der Probirstein trügt.

Desgleichen hat man verschiedene Kupfermischungen, die das Silber nachahmen, als den Pakfong der Chinesen, der aus Kupfer, Zink, Eisen und Nickel bestehen soll; das sogenannte Weifskupfer, Argyroide, argent haché, Pariser Silber u. a. m. Alle die letztern sind Kupfer durch Arsenik weifs gefärbt. Damit sie an der Luft nicht rosten, setzt man ihnen entweder gut Silber zu, oder man versilbert sie, oder verzinnt sie wenigstens. Man hat Tafelgeschirre und Löffel vom argent haché, deren Gebrauch aber sehr bedenklich ist. Das Weifskupfer ist dehn-

dehnbar und hält auf dem Probirsteine den Strich wie 12 löthiges Silber, weshalb die daraus getriebenen Arbeiten vielen Betrug veranlassen; aber im offenen Feuer wird es mit Verlust des Arseniks ganz zerstöret. Zum Pariser Silber werden $\frac{1}{2}$ Pf. Kupfer, 2 Loth Bimsstein, 1 Quent. Salpeter, $\frac{1}{2}$ Loth Salmiak, 1 Loth Arsenik und 1 Quent. Glasgalle verschmolzen und der König nachher mit $\frac{1}{4}$ Silber versetzt. Von dieser Masse hat man falsche Laubthaler und dergleichen halbe, die 1651 unter Mazarin geschlagen worden sind. In Essig und Salz gekocht laufen sie grün an, welches die guten 14löthigen nicht thun.

Da das natürliche Bergblau zu selten vorkommt, so wird das meiste im Handel vorkommende künstlich bereitet. Man löst nehmlich reines Kupfer in Salpetersäure auf und zersetzt die Auflösung durch Staubkalk, welches durch doppelte Wahl geschieht, indem die Salpetersäure an den Kalk und dessen Kohlensäure an das Kupferoxyd tritt. Der bläulichgrüne Niederschlag wird ausgewaschen, um den Kalksalpeter abzusondern und dann noch mit 0,1 Staubkalk und Wasser abgerieben, wodurch er mit Kohlensäure gesättigt wird. Sobald er ganz blau geworden, wird er im Schatten getrocknet. Pelletier

schlägt ungelöschten Kalk hiezu vor, der aber wegen Mangel der Kohlensäure wenig Blau erzeugt. Man braucht dies Bergblau vorzüglich in der Wassermahlerei mit Gummi oder Leim und in der Wachsmahlerei. In Oelfarben steht es nicht, sondern wird grün, weil ihm die Oele die Kohlensäure entziehen. Auch im Feuer steht die Farbe nicht. Vordem wurde es ziemlich häufig in der Medizin, besonders in lue ven. und gegen die Epilepsie gebraucht, jetzt höchstens äuſserlich zum Abtrocknen.

Eine ähnliche Beschaffenheit hat der Grünspan, denn er ist ein Kupferoxyd mit Kohlensäure und etwas Essigsäure. Man bereitet ihn, indem man Kupferbleche in verschlossenen Gefäſsen entweder mit etwas gemeinem Essig übergieſst, oder mit Weintrebern, die in Essiggährung begriffen sind, schichtet, wie zu Montpellier. Wenn die Bleche in diesem Bade grün angelaufen sind, läſst man sie in feuchten Kellern in Haufen rosten und schwellen, kratzt den Grünspan ab, befeuchtet ihn mit Essig, packt ihn fest in Säcke und läſst ihn darin trocknen. Das Wesentliche dieser Bereitung war schon den Alten bekannt, denn Theophrast sagt, daſs der Grünspan (ἰός) wie das Bleiweiſs entstehe, wenn man Kupfer mit Weintreberes-

sig (τρυξ) ansetze und abschabe. Die chrysocolla war eben dasselbe, wenn man sie nach Plinius in Essig macerirte. Der Grünspan ist bläulichgrün, wird aber satt grasgrün, wenn man ihn mit Essigsäure sättigt, woraus der krystallisirte Grünspan entsteht, dessen man sich in der Färberei häufig bedient. Den Grünspan wendet man weniger in der Mahlerei an, als das Berggrün, weil er vom Kalk entfärbt und vom Oel geschwärzt wird; doch steht er in letzterm in Verbindung mit Bleiweiſs sehr gut und dient daher zu allen grünen Firnissen. In Weinsteinauflösung gekocht und mit Gummi und etwas Kurkume versetzt, giebt er die grünen Tinten. Mit Glasfritte versetzt braucht man ihn zur Nachahmung der grünen Edelsteine, ingleichen zum Grünfärben der Töpferglasur. Dazu dient überhaupt jedes Kupferprodukt, als der Kupferhammerschlag, der natürliche Kupferkies und die Kupferschwärze. Letztere bereitet man künstlich zur Glasur, indem man Kupferblech mit Schwefelpulver in verlutirten Gefäſsen stratificirt und cementirt, bis es in schwarzes Pulver verwandelt ist.

Schöner und noch beständiger als der Grünspan ist das sogenannte Braunschweiger Grün. Es ist dem natürlichen grünen Kup-

fersande analog, denn es ist ein salzigsaures Kupferoxyd. Es kann auf drei verschiedenen Wegen erhalten werden. Wenn man Kupfer oder Grünspan in Salzsäure auflöst, erhält man es flüssig. Man bedient sich dieser Auflösung zu einer Tinte, die verdünnt aufgeschrieben unsichtbar ist, aber in der Wärme gelb erscheint; — ingleichen zum Grünfärben der Kunstfeuer, da die Salzsäure das Kupfer leicht verflüchtigt. In Substanz verfertigt man dasselbe nach Göttling, indem man Kupferblech in Salmiakauflösung wirft. Es zersetzt den Salmiak und wird nach und nach zu einem grünen Kalke zerfressen, den man abschabt und in Weinsteinauflösung gut kocht. Noch wohlfeiler wurde das Braunschweiger Grün zu Braunschweig im Grofsen verfertigt, indem man Kochsalz und Kupfervitriol in Wasser auflöste und Kalk zusetzte. Der Kalk zersetzt hiebei den Kupfervitriol und wird zu Gyps, indefs das Kupferoxyd das Salz zersetzt; daher ist diese Farbe nothwendig gypshaltig und mit Natron vermischt.

Das gemeinste Produkt vom Kupfer ist der Kupfervitriol oder das schwefelsaure Kupfer, ein blaues, in Rauten krystallisirendes, sehr auflösliches Salz von herbem Geschmack, welches man auf verschiedenen

Wegen erhält. Zuweilen findet er sich natürlich, sinterförmig, von welcher Art des Plinius Chalcanthum ist. Man zog es in Spanien aus Kupfergruben, löste es durch Kochen in gleichen Theilen Wasser auf und lies die Lauge in hölzerne Kästen mit schwimmenden Rechen zum Krystallisiren ablaufen. Heutiges Tages gewinnt man den meisten Kupfervitriol aus Kupferkiesen, welche man röstet und noch heiſs in Wasser stürzt, worin sich das oxydirte Schwefelkupfer auslaugt. An vielen Orten wird dies künstliche Cementwasser durch Eisenstäbe zersetzt, um das Kupfer regulinisch auszuscheiden, wodurch man das Kupferschmelzen erspart. Will man aber Kupfervitriol gewinnen, so wird die Lauge zuerst in bleiernen Pfannen erhitzt, und dadurch abgeklärt, indem der vom Eisengehalt des Kieses entstehende Eisenvitriol sich zum Theil zersetzt und das Eisenoxyd vollkommen oxydirt fallen läſst. Darauf wird die Lauge in bleiernen Pfannen eingesotten und durch Abkühlen in bleiernen Kästen krystallisirt, nachdem man die überschüssige Säure durch alkalische Zusätze neutralisirt hat. Dieser Vitriol ist jederzeit etwas eisenhaltig. Reiner erhält man ihn synthetisch; wie zu Schreibershau, wo man Kupfer mit Schwefel zusammenschmelzt, den Stein

röstet, auslaugt und einsiedet. Zu Marseille bereitet man ihn aus Kupferblech und altem Kupfer, welches man glühend macht, mit Schwefelpulver bestreut und nach dessen Abbrennen in Wasser ablöscht, welches endlich gesättigte Kupfervitriollauge giebt. — Man braucht den Kupfervitriol häufig in der Färberei zu grünen Farben; mit Alaun und Kali zersetzt zum grünen Lack; mit Salzsäure versetzt zur sympathetischen Tinte, die in der Wärme gelb, mit Ammoniakdämpfen schön blau und endlich grün wird. Auf Holzwerk gestrichen ist die Auflösung desselben das sicherste Mittel wider den verderblichen Schwamm der Wohngebäude. Die Alten brauchten ihn unter dem Nahmen atramentum sutorium zum Grünfärben des Leders; in der Medizin zum Abheilen der Wunden (wo er aber die Narben grün färbt) gegen die Eingeweidewürmer und Blutflüsse. Bei Thierkämpfen streute man ihn in den Rachen der Löwen, welche seine Adstringenz verhinderte zu beifsen.

Die Eisenerze, die wegen des ungeheuren Verbrauches des Eisens die wichtigsten unter allen sind, die allein unter allen Erzen für wahres Bedürfnifs bebaut werden,

da kein Gewerbe ohne Eisen besteht, sind wegen der leichten Oxydirbarkeit und Auflöslichkeit des Eisens in der allgemein verbreiteten Kohlensäure überall zu Hause und kommen in allen Gebirgen, doch in verschiedener Gestalt vor. Nur die Südseeinseln sind bis auf einige eisenhaltige Laven ganz von ihnen entblöst, dagegen das feste Land im Norden den gröſsten Reichthum davon besitzt. Ungeachtet man in Flötz- und Schuttgebirgen fast überall Eisen antrift und die vulkanischen Gebirge wesentlich damit durchdrungen sind, so ist es doch in ihnen mehrentheils zu sehr zerstreut. Reiner und in gröſsern Massen kommt es aber in Urgebirgen vor, besonders in denen, deren Hauptbestandtheil die Thonerde ausmacht (vergl. m. Geogn. p. 75.) Diese sind zum Theil selbst Eisensteine, (Th. I. p. 244) theils führen sie Eisengänge, deren Eisen bald mehr regulinisch, bald durch Verwitterung oxydirt und durch Infiltration regenerirt ist. Man bemerkt leicht, daſs diese Gänge die ursprüngliche Lagerstätte des Eisens ausmachen und daſs der Eisengehalt der neuern Gebirgsarten von ihnen hergeleitet werden muſs. Die Eisenerze zerfallen aber in vier Abtheilungen, je nachdem sie das Eisen entweder metallisch, oder geschwefelt, oder oxydirt, oder oxydirt

und gesäuert enthalten. Jede dieser Abtheilungen begreift wieder eine Menge Unterabtheilungen in sich, deren Verschiedenheit von der Natur der zugemischten Stoffe herrühret, wohin vorzüglich Thonerde, Kieselerde, Kalkerde, Braunstein und einige andere Metalloxyde zu rechnen sind, welche die Hüttenarbeit manchfaltig abändern.

Was die erste Abtheilung betrifft, so hat man zwar gediegenes Eisen gefunden, aber nicht in solchen Massen, daſs man sie im Groſsen benutzen könnte. Es sind vielmehr die reinsten Parthien des gemeinen magnetischen Eisensteines und brechen nesterweise in ihm. Der magnetische Eisenstein enthält das Eisen beinahe im metallischen Zustande, das ist: nur mit so wenig Sauerstoff verbunden, als etwa der Eisenhammerschlag. Es enthält bis 0,15 Sauerstoff und verhält sich daher gegen den Magnet noch wie Eisen. Er ist nur retraktorisch, nicht attraktorisch und polarisirend, wie der Magnet. Je nachdem er mehr oder weniger mit fremden Fossilien gemengt ist, enthält er 0,60 — 0,80 Eisenmetall. Er ist eisenfarbig und metallischglänzend, aber spröde und dicht oder körnig im Bruch und oft krystallisirt, vorzüglich in Oktaëdern. Bei steigendem Sauerstoffgehalt geht er vielfältig in die folgende Gattung, der

oxydirten Eisenerze über, und den Uebergang bildet der sogenannte Eisenglanz, welcher von Farbe heller, von unreinerm Metallglanz und mehr blättrigem Bruch ist und einen etwas röthlichen Strich giebt.

Die oxydirten Eisenerze hingegen haben gar keinen Metallglanz; sind in Bruch und Strich mehr oder weniger rothgefärbt, wie der Ocker; sind gar nicht retraktorisch, sehr spröde und von geringerer specifischer Schwere, als die magnetischen. Sie enthalten 0,20 — 0,40 Sauerstoff und 0,40 — 0,60 Eisen. Die Verschiedenheit des Eisengehalts hängt nicht nur von der Menge des Sauerstoffs ab, sondern auch von fremden Beimischungen, als Thon, Kalk, Kiesel und Braunstein. Im steigenden Gehalt der Erden gehen sie vielfältig in Jaspis und Basalt über. Jemehr sie Braunstein enthalten, desto brauner wird Farbe und Strich und so gehen sie in den Braunstein selbst über, dagegen die reinern in Bruch und Strich blutroth oder ziegelroth sehen. Darin besteht der Unterschied der Rotheisensteine und Brauneisensteine. Beide kommen übrigens in sehr verschiedenen Formen vor, z. E. als Schaum (Eisenrahm) oder erdig (Ocker) oder dicht (Stein) oder sinterförmig aus concentrisch schaaligen, excentrisch strahligen Kugeln zusammengehäuft

(Glaskopf) oder endlich blättrig und schuppig (Eisenglimmer und schuppiger Eisenglanz.)

Unter den gesäuerten Eisenerzen ist nur der Spatheisenstein der Benutzung wegen merkwürdig. Es ist kohlensaures Eisenoxyd, mit Kalkerde verbunden. Oft enthält er auch viel Braunsteinoxyd. Durch Abänderung des Mischungsverhältnisses geht er in Kalkspath und Braunspath bei steigendem Eisengehalt auch in Eisenglanz über. Sein Eisengehalt ist 0,30 — 0,40. Gewöhnlich ist er grau, perlmutterglänzend und blättrig; bricht und krystallisirt rhomboidal. Er kommt besonders auf Gängen in der Gegend der Urkalkgebirge vor und ist unter den Nahmen Stahlstein, Flinz und Eisenspath bekannt.

Das geschwefelte Eisen oder der Schwefelkies ist das gemeinste Erz in der Natur, das in allen Gebirgsarten gleich häufig vorkommt. Oft ist er in andere Eisenerze eingesprengt und wird dann mit ihnen auf Eisen benutzt, da er 0,40 — 0,60 Eisen enthält. Wo er aber für sich mächtige Gänge anfüllt, oder sonst in groſsen Massen vorkommt, wird er nicht sowohl auf Eisen, als auf Schwefel, Vitriol und Alaun im Groſsen benutzt, er müſste denn Gold oder Silber in ansehnlicher Menge enthalten, in welchem Falle man blos auf diese

arbeitet. Auch an sich wird der Schwefelkies zu manchfaltigen Zwecken angewendet. Da er sehr hart und doch nicht spröde ist, auch am Stahl leicht Funken wirft, so bediente man sich seiner ehemahls zu den deutschen Büchsen, deren Schloſs mit stählernen Rädern versehen ist. Dieselbe Eigenschaft ist aber im Gegentheil dem Bergmann höchst beschwerlich, denn kein Gestein ist so zähe, als der derbe Schwefelkies. Man hat zu einem Bohrloche darin oft 50 Stück Bohrer gebraucht. Daher geschieht die Gewinnung in dergleichen Gruben durch Feuersetzen. Beim Hüttenwesen bedient man sich des Schwefelkieses häufig, als zum Bedecken der Rosthaufen, zur Beförderung des Flusses einiger Erze und zum Concentriren armer Silbererze. Auſserdem sind die Kiese, welche an der Luft nicht vitriolesciren, zu mancherlei Galanteriewaaren verarbeitet worden, welche sich durch die schöne Politur und die Aehnlichkeit mit dem Platin empfehlen, als Dosen, Knöpfe, Uhrgehäuse u. dgl. Man nannte sie vordem Markasiten oder Gesundheitssteine. Zu Katharinenburg und in England sind mehrere Fabriken dieser Art. Die alten Peruaner verfertigten auch Spiegel von demselben Fossil, die man Inkasspiegel nennt und noch in ihren Grabmählern findet. Bei den

Alten war er gewiſs weit eher zum Feuerzeug im Gebrauch, als der Feuerstein und andere Kieselarten, und erhielt von diesem Gebrauch den Nahmen Pyrites (Feuerstein). Die härtesten und feuerreichsten nannte man pyrites vivos, welche man in Feldlagern gebrauchte. Auch ist er ehedem in der Medizin gebraucht worden, wozu man ihn nach Plinius in Honig kochte. Es gilt hier dasselbe, was oben vom Medizinalgebrauch der Würfelsteine erwähnt worden. Pulverisirt und angefeuchtet geräth er in beträchtliche Erhitzung, welches auch vielleicht in verschiedenen Fällen mit Nutzen angewendet werden könnte, um künstliche Wärme hervorzubringen.

Die Eisenerze machen einen wichtigen Gegenstand der Probirkunst, da man sie nicht nur auf Eisen, sondern auch einige auf Schwefel, Vitriol und Alaun probirt. Die Eisenproben sind um so nöthiger, da es viele oxydirte Eisenerze giebt, welche weit mehr Eisen enthalten, als man ihnen zutrauen sollte. Die vorläufige Probe geschieht mit dem Magnet, indem man das fein pulverisirte Erz mit Unschlitt eine Stunde verschlossen glüht, die reducirte Masse nochmahls pulverisirt und die Eisentheile mit dem Magnet auszieht. Will man das Ausbringen im Groſsen genau erforschen, so wird ein Theil Erz

zuerst unter der Muffel geröstet, um die flüchtigen Bestandtheile zu verjagen, das Residuum mit Leinöl zusammengeknetet und vor dem Gebläse in einer eisenfreien Tute reducirt und geschmolzen, wobei man zu Auflösung der Gangarten Boraxglas, oder Flußspath, oder Kalk, oder Thon zusetzt, jenachdem das Erz äußern Kennzeichen nach Kieselerde, oder Schwerspath, oder Thon, oder Kalk bei sich führt. Der dadurch erhaltene König wird erst kalt, dann glühend gehämmert, um die Art des Eisens zu prüfen. Fällt es sehr spröde aus, so schmelzt man es nochmahls vor dem Gebläse in einer mit Gestübbe ausgeschlagenen Grube mit Kohlen bedeckt, bis es geschmeidig wird. — Um aber den wahren Eisengehalt genau zu finden, probirt man sie auf nassem Wege. Ein Theil Erz wird wie vorher geröstet und dann mit acht Theilen Salzsäure ausgekocht. Dies Auskochen wiederholt man so lange mit neuer Salzsäure, als noch Eisen ausgezogen wird. Die ganze salzsaure Auflösung wird mit Blutlauge zersetzt, deren Blausäure das Eisen als Berlinblau niederschlägt. Man erhitzt die Flüssigkeit, damit jenes gerinnt, sondert es durch Filtriren ab und süßt es mit heißem Wasser aus. Ist es schwärzlich, d. i. braunsteinhaltig, so wird es in gleichen Thei-

len Blutlauge gekocht, um den Braunstein auszuziehen. Der Rest enthält $\frac{1}{5}$ Eisenmetall.

Die erste Arbeit im Grofsen auf Eisenhütten besteht darin, dafs man die Erze röstet und auswittern läfst, wodurch jede der vier Arten anders modificirt wird, alle aber gewinnen. Die regulinischen Eisenerze oxydiren sich etwas und werden dadurch leichtflüssiger, die schweflichten verlieren den Schwefel, zumahl beim Auswittern, wo er als Vitriol vom Regen ausgelaugt wird. Auch Arsenik wird durch Rösten verflüchtigt. In den braunsteinhaltigen oxydirten Eisenerzen wird durch die Röstung vorzüglich der Braunstein noch mehr oxydirt und dadurch genöthigt, beim Schmelzen in die Schlacken überzugehen.

Das Schmelzen geschah bei den Alten in ausgemauerten Gruben im Freien (Luppenfeuer) statt deren man sich jetzt der gröfsten runden Hohöfen und nur noch hin und wieder halber Hohöfen (Blauöfen) bedient. Man beschickt die Erze theils mit Kohlen zur Reduktion und Schmelzung, theils mit erdigen Zuschlägen, um ihre Gangarten aufzulösen, theils mit andern Eisenerzen, welche sie verbessern. Die thonichten Eisensteine versetzt man mit Kalkstein, die kalkichten mit Thonschiefer, die kieselichten mit Mergel, und die

schwerspäthigen mit Flufsspath. Man vermischt gern regulinische Erze mit oxydirten um eine Masse zu erhalten, welche weder zu schwer fliefst, noch zu leicht, ehe sie reducirt worden. Erze, die Schwefel in sich oder in ihren Gangarten führen, können vortheilhaft mit braunsteinhaltigen Erzen versetzt werden, denn das Braunsteinoxyd verhindert nach Quantz, dafs der Schwefel in das regulinische Eisen übergehe, sondern oxydirt ihn und verflüchtigt ihn als schweflichte Säure. Nur die leichtflüssigsten oxydirten Eisenerze bearbeitet man in niedrigen Blauöfen; die andern geben um so besseres Eisen, je höher der Ofenschacht ist.

Man erhält bei dieser Arbeit besonders zwei Produkte, nehmlich Schlacken und Roheisen. Die Schlacken, welche ganz dünn über dem Eisen fliefsen müssen, enthalten die Gangarten und Zuschläge. Eigentlich sind sie grau und durchscheinend, werden aber von verschlacktem Eisen schwarz, von Schwefeleisen blau, von Braunsteinoxyd grün gefärbt. Das erhaltene Roheisen ist noch kein reines Eisen, sondern enthält etwas Kohlenstoff und Sauerstoff, beide einzeln mit Eisen verbunden, auch wohl Kieselerde, Braunstein, oder Kupfer, Arsenik und Schwefel. Daher ist es spröde oder kaltbrüchig,

schmelzt aber leichter als reines Eisen, daher man es oft nicht weiter reinigt, sondern wie das Eisen der Sumpferze (Th. I. p. 468) als Gufseisen verbraucht. Zu feinern Gufswaaren wird es vorher in den Kupolöfen von Erden, Braunstein und Arsenik durch eine nochmahlige Schmelzung gereinigt, welche mit dem Garmachen des Kupfers Aehnlichkeit hat, worauf man es Kupoleisen nennt. Vom bessern Roheisen giebt es vorzüglich zwei Sorten, nehmlich graues und weifses. Das graue ist feinkörniger, schmelzbarer, und weniger spröde und wird daher am liebsten zum Eisengiefsen verwendet. Es enthält mehr gekohltes Eisen, als Eisenoxyd; das weifse aber enthält mehr Eisenoxyd als Reifsblei. Es entsteht bei geringerer Kohlenaufgabe, oder bei stärkerem Luftzug, hauptsächlich aber aus braunsteinhaltigen Eisenerzen, denn das Braunsteinoxyd verhindert durch Oxydation des Kohlenstoffs die Bildung des Reifsbleies. Es ist mehrentheils braunsteinhaltig und daher minder schmelzbar und fest, als das graue, im Aeufsern grobkörniger und etwas strahlig, auch härter. Man hat mancherlei Mittelsorten zwischen grauem und weifsem Roheisen, ingleichen ein schwarzes mit Kohle übersättigtes.

Um

Um das Roheisen nun in geschmeidiges Schmied- oder Stabeisen zu verwandeln, wozu man vorzüglich das graue Roheisen anwendet, schlägt man es in Stücken und schmelzt es in kleinern Massen zu 5 - 6 Centnern nochmahls ein. Dies geschieht vor dem Gebläse unter weiten Essen in viereckichten Kasten von Eisenplatten, die man mit Kohlenpulver ausfüttert. Man nennt sie Frischherde und die Arbeit frischen. Sobald das Roheisen in dünnen Fluſs kommt, sondert sich sowohl das Reiſsblei, als auch das Eisenoxyd oben ab und letzteres bildet die Frischschlacke, welche vom Eisenhammerschlag wenig unterschieden ist. Nach deren Ausscheidung wird das Eisen weit strengflüssiger und fängt an zu gestehen, worauf man es mit Zangen herausnimmt und in Stäbe schmiedet, wobei durch den Druck die letzte Schlacke (Rinnlech) herausgetrieben wird. Wenn diese Arbeit immer gleichförmig und vollkommen betrieben werden könnte, so würde sie immer reines Eisenmetall liefern; aber gewöhnlich gelingt sie nur zum Theil, daher der Unterschied der Eisenarten.

Das ganz reine Eisen ist das zäheste unter den Metallen, sehr dehnbar, so lange es nicht durch Glühen oxydirt wird, 7 - 8 mahl dichter und schwerer als Wasser, ziemlich

hart, sehr retraktorisch und elastischer, als alle andere Metalle. Für sich kann es nicht vollkommen geschmolzen werden, ohne vorher verändert, d. h. oxydirt oder gekohlt zu seyn, aber es wird musweich. Es oxydirt sich sehr leicht im Feuer und bekommt eine spröde Oberfläche (Hammerschlag); in großer Hitze verflüchtiget es sich auch etwas. Es nimmt 0,70 Sauerstoff auf, wird in vielen Säuren schon regulinisch, oxydirt aber in allen Säuren nicht nur, sondern auch in fetten Oelen, Laugensalzen und sogar im Wasser aufgelöst. Es ist das einzige Metall, welches in das Thier- und Pflanzenreich nutrirend eingeht.

Diejenige unter den verkäuflichen Eisenarten, welche jenem Charakter am nächsten kommt, wird zähes und weiches Eisen genannt. Hierher gehört das Osmundeisen, welches nicht im Ganzen mit Zangen vom Frischherde genommen, sondern mit kalten Eisenstäben herausgesponnen und dann gehämmert wird, wobei sich der Rinnlech reiner austreiben läſst. Eine schwedische Erfindung, die in der Grafschaft Mark bei uns einheimisch wurde. Es biegt sich lange und leicht, ohne zu brechen und kann sowohl kalt als heiſs geschmiedet werden. Beim gewöhnlichen Stabschmieden geben gute Erze

ein zähes, hartes Eisen, welches sich vom vorigen durch etwas Braunsteingehalt unterscheidet. Dies ist die gemeinste Sorte vom Stabeisen. — Eine dritte Sorte ist das rothbrüchige Eisen, welches sich nicht schmieden läſst, so lange es roth glüht. Es ist aber deshalb nicht zu verschmähen, denn kalt ist es weit zäher als anderes Eisen. Wenn es weiſsglüht, kann es sehr gut geschmiedet werden. Sobald es beim Erkalten roth wird, muſs man nach Levavasseur mit der Arbeit innehalten, bis es nur noch dunkel glüht, oder diese Veränderung durch Ablöschen in Wasser beschleunigen und dann fortfahren, denn kalt läſst es sich sehr gut schmieden. Der Rothbruch entsteht vorzüglich von einem Schwefelgehalt und ist dem Eisen von kiesigen oder schwerspäthigen Erzen eigen, wenn man sie nicht mit Brauneisenstein versetzt. — Die schlechteste Sorte vom Stabeisen ist das kaltbrüchige, welches zwar in allen Graden der Hitze geschmiedet werden kann, kalt aber sehr leicht zerbricht. Der Grund der Kaltbrüchigkeit beim Sumpferzeisen ist oben (Th. I. p. 468) angegeben. Auch andere Erze können aber ohne Phosphorsäure kaltbrüchiges Eisen geben, wenn es nicht homogen, sondern mit Theilen von unverändertem Roheisen grob gemengt ist.

Dies Eisen ist weiſs im Schnitt, das rothbrüchige bläulich, das harte zähe grau mit rothen Adern und das weiche zähe rein eisengrau.

Man hat verschiedene Methoden vorgeschlagen, diese Eisensorten zu raffiniren, welche jedoch im Groſsen wenig Anwendung finden. Die einfachste ist, ein sprödes Stabeisen nochmahls zu frischen, wodurch es aber leicht noch spröder, oder, wie man es nennt, übergar werden kann, indem es sich vor dem Gebläse oxydirt, da es nicht genug mit Schlacke bedeckt ist. Nach Andern soll man ihm statt der Schlacke eine Bedeckung von Kalk und Kohlenstaub geben, aber durch die Kohle wird das Schmiedeisen leicht wieder in graues Roheisen verwandelt. Das rothbrüchige Eisen wird wenig verbessert, wenn man es oft glüht und im Wasser ablöscht. Um den Kaltbruch wegzunehmen, räth Rinmann, vier Theile Eisen mit einem Theile Kalk und eben soviel Eisenschlacken zu schmelzen, wobei der Kalk die Phosphorsäure absorbiren soll. Nach Levavasseur soll man kaltbrüchiges Eisen heiſs dünn schmieden, mit gelöschtem Kalk bestreichen und unter dieser Decke weiſs glühen. Wenn der Kaltbruch von Roheisentheilen herrührt, so können diese wegen verminderter Schmelz-

barkeit des Ganzen nicht wohl durch Frischen abgesondert werden. Um aber den Kohlenstoff der Roheisentheile herauszuschaffen, kann man das Eisen mit Braunsteinpulver oder Eisenrost cementiren, welche Sauerstoff entwickeln und dadurch den Kohlenstoff verflüchtigen, so weit der Sauerstoff eindringen kann. Aufserdem ist Thatsache, dafs alles Eisen sehr geschmeidig wird, wenn es lange in Sumpfboden liegt. Man fand nach Maillet einen Anker in Dalmatien im Schlamm, der wie Blei biegsam war. Unter gleichen Umständen fand man in Frankreich eine Kanone, welche man wie Zinn schneiden konnte. Diodor von Sicilien sagt, die Celtiberier erhielten ihr vortreffliches Eisen dadurch, dafs sie es so lange in Sümpfen liegen liefsen, bis es halb verrostet wäre. Endlich ist bekannt, dafs alte ausgebrannte Roststäbe von Schmiedeisen das geschmeidigste Eisen geben, wenn man die äufsere Kruste abschlägt.

Das Roheisen gewinnt bei der Verwandlung in Stabeisen zwar ungemein an Geschmeidigkeit, aber es verliert auch einige Tugenden, denn das Schmiedeisen ist weniger schmelzbar, weniger hart und dem Rost weit mehr unterworfen (besonders im Rothbruch) als Roheisen. Die Ursach dieser

drei Eigenschaften im Roheisen ist nicht dessen Sauerstoff, sondern sein Kohlenstoff. Das Problem, Eisen mit Beibehaltung seiner Geschmeidigkeit härter, schmelzbarer und luftbeständiger zu machen, wird also durch Verbindung desselben mit etwas Kohlenstoff gelöst und das Resultat ist der Stahl. Nun rührt aber die Sprödigkeit des Roheisens nicht allein vom Sauerstoff, sondern auch von der Menge des Kohlenstoffs her, durch welche es im schwarzen Roheisen in Reißsblei übergeht; mithin darf man zum Stahl nicht soviel Kohlenstoff setzen, als das Roheisen enthält, wenn es schmiedbar seyn soll. Nach Clouet verwandelt $\frac{1}{32}$ Kohlenstoff das Eisen in geschmeidigen Stahl, der aber im steigenden Verhältniſs des Kohlenstoffs immer spröder wird. Dieses Verhältniſs wird nun auf sehr mancherlei Wegen, analytisch und synthetisch erhalten, doch muſs bei allen Bereitungsarten der Zutritt des Sauerstoffs zum Eisen vermieden werden, sonst erhält man Guſseisen.

Die deutlichste Bereitung des Stahls geschieht synthetisch, indem man das geschmeidigste Schmiedeisen mit solchen Stoffen cementirt, welche im Glühen kohliges Wasserstoffgas entwickeln. Man schichtet in thönernen Kästen dünne Eisenstäbe mit Kohlen-

staub, Rufs, Hornfeile und andern dergleichen Dingen, am besten mit Kienrufs und läfst sie mehrere Tage lang stufenweise bis zur Weifsglühhitze erglühen. Das Eisen absorbirt hierbei den Kohlenstoff des Gases, dessen Wasserstoff im Entweichen mit blauer Flamme abbrennt. Nach allmähligem Erkalten nimmt man die Stäbe heraus, welche nun in Stahl verwandelt sind und Brennstahl genannt werden. An sich ist dies ein poröser und ungleichförmiger Stahl, denn die Oberfläche ist mit Kohlenstoff überladen, woran die Mitteltheile Mangel leiden. Um diesem Fehler abzuhelfen, schmelzt man den Brennstahl unter einer Decke von Glaspulver ein, welches theils die Luft von ihm abhält, theils die etwa oxydirten Eisentheile in sich nimmt. Unter dieser Decke kann sich der Stahl nicht anders verändern, als dafs er im Flusse gleichförmig kohlehaltig wird. Auf diese Art entsteht nach Chalut der feine Gufsstahl (Cast-steel) der Engländer.

Von diesem ist der Schmelzstahl darin unterschieden, dafs man ihn durch Umschmelzung des Roheisens gewinnt. Man schmelzt graues Roheisen auf eignen Herden ein, aber nicht wie beim Frischen an der Luft, sondern unter einer Decke von Schlakken. Diese nehmen hauptsächlich das Eisen-

oxyd aus dem Roheisen in sich, aber nicht das Reifsblei, welches nur zum Theil durch den Sauerstoff des Eisenoxyds zersetzt wird. Der andere Theil bleibt mit dem vollkommen reducirten Eisen als Stahl vereinigt. Das weifse Roheisen schickt sich minder zum Stahlschmelzen, weil es theils nur soviel Reifsblei enthält, als der Stahl, mithin bei Verminderung desselben Stabeisen giebt, theils weil es zuviel Eisenoxyd enthält, um von der Schlacke ganz gereinigt zu werden. Doch giebt auch weifses Roheisen allerdings Stahl, wenn es Braunstein enthält; denn dieser desoxydirt das Eisen und geht in die Schlacke. Aus diesem Grunde erhält man von guten braunsteinhaltigen Erzen schon beim Rohschmelzen Stahl statt Roheisen, welcher Stahl, Rohstahl oder Wolfstahl genannt wird. Der Schmelzstahl würde sich bei nochmahligem Umschmelzen in Stabeisen verwandeln; um ihn daher zu raffiniren, glüht man die Stahlstäbe nur wiederholt in Haufen unter Kohlen und schmiedet sie immer dünner, um die Stahlschlacke mechanisch rein auszutreiben. Man nennt diese Arbeit Gerben und den dadurch erhaltenen Stahl Gerbstahl, der dem Gufsstahl nachsteht.

Ueberhaupt ist der Stahl feinkörnig und in der Politur etwas heller als Stabeisen. Er ist härter und spröder, als jenes, doch läſst er sich in allen Graden der Wärme schmieden und springt nur in der Frostkälte leicht. Wenn er glühend in kaltem Wasser abgelöscht wird, so wird er weit härter, indem sich seine Theile körnig krystallisiren, durch deren Absonderung aber auch ziemlich spröde, so daſs er nicht mehr geschmiedet werden kann. Je stärker er glüht und je kälter das Löschwasser ist, desto härter wird er und kann dahin gebracht werden, daſs er in Glas ritzt. Gehärtet ist er weit elastischer, als Stabeisen. Uebrigens kommt der Stahl von sehr verschiedener Güte vor, je nachdem das angewandte Roh- oder Stabeisen reiner oder unreiner war, daher die Benennungen des Stahls vom Geburtsorte, als: englischer Stahl, Steiermärker, kölnischer, Sohlinger u. s. w. Letzterer ist der elastischbiegsamste zu Degenklingen, der steirische ist wegen der Reinheit des Eisens und der Kälte der Alpenwasser der härteste, aber so spröde, daſs er oft schon beim Verfahren zerbricht. — Die Alten erhielten wohl nur zufällig Rohstahl, dessen Härten Glaukus von Samos erfand. Die Griechen zogen in dieser Hinsicht das lakonische und lydische Eisen vor. Die Ae-

gypter erhielten ihren Stahl aus Indien, wie Arrian berichtet. — Um Stahl von andern Eisenarten kaufmännisch zu unterscheiden, giebt es mehrere Kennzeichen. Vom Roheisen unterscheidet er sich durch den feinkörnigern Bruch und die Geschmeidigkeit, vom Stabeisen durch die lebhaftern gelben, rothen und blauen Farben, mit denen er bei anfangendem Glühen anläuft. Wenn man mit einem Glasstabe einen Tropfen verdünntes Scheidewasser auf Stahl trägt, ihn nach einigen Minuten mit Wasser abspühlt, so läſst er einen schwarzen Fleck von Kohlenstoff oder Reiſsblei zurück, welche sich nicht in der Säure auflösen. Auf Stabeisen bleibt ein blanker, metallisch glänzender und bei kaltbrüchigem ein weiſser Fleck von Wassereisen zurück. Roheisen endlich giebt einen noch schwärzern Flecken, als Stahl, wegen des gröſsern Kohlegehalts.

Die Schmiede bekommen von den Eisenhütten Stabeisen und Stahl zur Fertigung der manchfaltigsten Instrumente. Aus dem weichsten und zähesten Eisen wird das Eisenblech geschlagen und Eisendrath gezogen. Zu beiden muſs das Eisen von allem Kaltbruch frei seyn, doch ist die Dehnbarkeit desselben unter dem Blechhammer viel geringer als beim Drathziehen, wo man der Oxydation dessel-

ben sorgfältiger vorbeugt. Nachdem es einigemahl durchgezogen, wird es in Urin gebeitzt und dann in Fett getaucht, um die Oberfläche zu desoxydiren. Der fertige Drath wird noch durch Holzscheiben gezogen und dadurch polirt. Auch der Stahl kann zu Drath gezogen werden, doch weniger fein. Man räuchert den Stahldrath, welches der obigen Cementation ähnlich in der Wirkung ist. Die Zieheisen sind beim Stahldrath von gehärtetem Stahl, beim Eisendrath aber von einem mittelharten Eisen, welches man aus Rohstahl und Stabeisen zusammenschmelzt. Die Anwendung des Eisenblechs und Draths zu Löffeln, allen Arten von Nadeln, Sieben und Bürsten ist bekannt. Die zünftigen Eisenschmiede arbeiten in massiven Eisenstäben, welche sie vor dem Gebläse weifsglühen und auf dem Ambos austreiben. So entstehen aus Stabeisen die Nägel, Hufeisen, Wagenbeschläge, Schlösser u. s. w. Ihre Feuerung ist gewöhnlich Steinkohle, die aber nicht kiesig seyn darf, weil durch Schwefeldämpfe das geschmeidigste Eisen leicht rothbrüchig wird und zuviel Abgang leidet. Eine Haupttugend des Eisens ist die, dafs zwei weifsglühende Stücken zusammenkleben und sich durch Schmieden so innig vereinigen lassen, als wenn sie ge-

schmolzen wären, welches man Schweissen nennt. Dies Schweissen wird sehr befördert, wenn beide Stücke zwar weifs, aber doch mit einem geringen Unterschiede der Hitze glühen, weil alsdann der überströmende Wärmestoff die Vereinigung erleichtert. Aus diesem Grunde lassen sich Stäbe von verschiedenen Eisensorten besser schweissen, als von einer und derselben, weil sie verschieden schmelzbar sind. In den holländischen Ankerschmieden nimmt man daher absichtlich Eisen aus verschiedenen Ländern. Andere Arbeiten werden aus purem Stahl gemacht, als gute Messer und alle Schneidewerkzeuge der Handwerker, die Feilen und alle Arten von Seitengewehr. Ungehärtet, wie man den Stahl meistens einkauft, ist er noch leichter als Stabeisen zu schmieden, weil er eher glüht, weniger verbrennt und die Glut länger anhält. Gehärteter Stahl wird durch Weifsglühen ohne Ablöschen schmiedbar. Die fertigen Werkzeuge werden zuletzt gehärtet, indem man sie nochmahls glüht und im Wasser ablöscht. Um beim Glühen die Oxydation zu verhindern, werden feinere Sachen in Papier eingewickelt, oder viele zusammen in einem Kasten geglüht. Der beste Stahl ist der, der nach geringerm Glühen beim Ablöschen dieselbe

Härte erlangt. Das Löschwasser ist mehrentheils gemeines, doch ziehen Einige Kalkwasser, andere Sumpfwasser, noch andere Leimwasser vor. Manche löschen in schlechtem Branntwein, kleine Sachen in Quecksilber, Regenwurm- und Rettigsaft oder in Blut, Blutwasser und Oel. Um diese Löschstoffe zu vergleichen, mufs man theils auf ihre erkältende Kraft, theils auf ihren Sauerstoffgehalt reflektiren. In Rücksicht der Kälte würde frisch geschmolzener Schnee das beste seyn. Branntwein und ätherische Oele erkälten durch ihre Verflüchtigung mehr als gemeines Wasser, wenn sie nicht anbrennen, Quecksilber am wenigsten, wegen der geringern Wärmekapacität. Dagegen oxydirt das Wasser durch Zersetzung den glühenden Stahl, und Schneewasser wegen des gröſsern Sauerstoffgehalts am meisten, Quecksilber und Oele gar nicht. Auch im Leim- und Blutwasser wird der Stahl vor dem Wasser geschützt, indem er sich mit Leim oder Eyweiſsstoff überzieht. Zu den meisten Bestimmungen wird der weiſsglühend in kaltem Wasser abgelöschte Stahl zu hart und zu spröde. Man macht ihn daher gewöhnlich wieder etwas glühend, wobei er die bunten Farben erhält, derentwegen man die Arbeit das Anlaufen nennt. Endlich werden die

kleinern Instrumente in Oel abgelöscht, um die Oberfläche noch mehr vor dem Rost zu schützen. Stahl und Stabeisen lassen sich sehr gut zusammenschweifsen. Um daher den Stahl zu sparen, giebt man vielen Werkzeugen von Stabeisen nur eine Oberfläche von Stahl, welches das Verstählen genannt wird. Auf diese Art werden die Amböse mit Stahl plattirt; die gemeinen Messer und Beile schiebt man in ein zusammengefaltetes Blech von Stahl und schweifst sie zusammen, daher ihre Schneide nur so lange stahlhart ist, bis die Stahlplatte durchgeschliffen ist. Die Bohre umwindet man mit Stahldrath. Gewöhnlich verstählt man mit Gerbstahl; soll aber mit Gufsstahl verstählt werden, welcher eine weit schärfere und härtere Schneide giebt, so darf der Gufsstahl und das Stabeisen nicht in Einem Feuer geglüht werden, weil der erstere schon schmelzt, ehe letzteres die Schweifshitze erlangt. Man glüht daher beide einzeln und den Stahl später. Aufser der Ersparnifs an Stahl hat das Verstählen noch den grofsen Nutzen, die Härte des Stahls und die Zähigkeit des Schmiedeisens zu vereinigen, wovon die berühmten Damascenerklingen das auffallendste Beispiel geben. Man schweifst dazu viele polirte Bleche von Stahl und geschmeidigem Eisen abwechselnd

und so zusammen, daſs sowohl die beiden äuſsersten als auch das mittelste, welches die Schneide giebt, Stahl sind. Diese Klingen sind so hart und so wenig spröde, daſs man damit Nägel von der Wand hauen kann. An der Luft werden sie flammig, weil die durch einander geschweiſsten Eisen- und Stahlblätter sich verschieden oxydiren. Man hat aber dies Kennzeichen bei gemeinen Klingen täuschend nachzuahmen gewuſst, indem man sie mit Kupfervitriol und Scheidewasser beizte, oder mit Kalkwasser flammig benetzte und dann in schwachem Scheidewasser beizte. — Stückweise gefertigte Eisenwaaren werden gelöthet, indem man das kleingefeilte Loth in die Fugen streicht, mit Glasstaub bestreut und in eine Hülse von Lehm einpackt. Wenn das Eisen weiſsglüht und der Letten anfängt, sich zu verglasen, so ist das leichtflüssigere Loth meistens geschmolzen. Man hat aber mancherlei Lotharten zu verschiedenen Zwecken. Feine Stahlwaaren werden mit Gold gelöthet, gröbere mit Messing, und wenn man die Lothnath nicht sehen soll, mit einer Mischung von zwei Theilen Stahl und einem Theil Spieſsglas, welche in Vorrath geschmolzen wird und sehr leicht flieſst, sobald der Tiegel roth glüht. Zu Eisenwaaren hat man ein hartes und ein weiches Loth, je

nachdem sie dem Feuer exponirt werden sollen; das harte ist Kupfer, das weiche aber Messing. Blechwaaren werden entweder vernietet, wenn sie ins Feuer kommen, oder mit Zinn gelöthet. Gesprungene Eisenwaaren zu kütten bereitet man den Kütt entweder aus Eisenfeile, Kalk und Eyweiſs, oder aus Eisenrost, Vitriolöl und Bleiglötte. Eisen in Stein zu befestigen gieſst man entweder Kalk und Eisenfeile, oder Gyps und Eisenfeile, oder Kalk und Kupferhammerschlag, oder Schwefel in die Fugen. Das Zerschneiden des Eisens geschieht mit dreieckichten Feilen, oder mit Sägen von übersponnenem Kupferdrath, den man mit Essig und Smirgel bestreicht, oder mit Glasstreifen und Scheidewasser. Zur Vergoldung überziehet man Eisen und Stahl zuvor durch Kupfervitriolauflösung mit Cementkupfer, weil es auſserdem das Goldamalgam nicht annimmt. Die Politur der Eisenwaaren geschieht endlich anfänglich mit Smirgel oder Bimsstein, oder Blutstein (Glaskopf), dann durch Leder mit Eisenrost und Oel, Hammerschlag, Reiſsblei und Colkothar, zuletzt mit Tripel, Zinnasche und Kohlenstaub. Die englische Stahlpolitur ist oben beim Zinnober erwähnt worden.

Auſser den Schneidewerkzeugen und Feuergeräthen giebt das Eisen noch einige an-

andere Benutzungen, die ihm eigenthümlich zukommen. Ein rundgeschliffener und polirter Stahl dient zum Poliren aller andern Metallarbeiten, der Alabaster und Marmor. Zum Feuerzeug ist der Stahl seiner Härte wegen geschickter als Eisen, da er zugleich auch leichter schmelzt, wiewohl schwerer verbrennt. Der künstlichen Magnete ist oben beim natürlichen gedacht worden. Bekannt ist die elektrische Leitkraft des Eisens in den Blitzableitern, aber weniger bekannt dieselbe Leitkraft für die gewöhnliche Luftelektricität im Sommer, da man Eisenplatten über die Fässer legt, worin Bier, Wein, Indig, Bleichwäsche u. dgl. gährt, um die üblen Einflüsse der Luftelektricität auf Gährungen zu vermeiden, weshalb für die Brauereien vorzüglich kleine Ableiter eingeführt werden sollten, wovon ich anderswo reden werde.

Man hat oft bemerkt, daſs Eisen, indem es rostet, umgebende Erden und Sandsteine hart cementirt. Es ist davon im ersten Theile bei den Sandmühlsteinen, dem Eisenmörtel und der Puzzolane die Rede gewesen (vergl. m. Geogn. p. 116.) Linne fand zu Ostbothn eisenschüssigen Sand, welcher in Zeit von 14 Tagen zu hartem Stein erhärtete, sobald man ihn aus einem Bache ausgeworfen hatte. Man könnte diese Erfahrungen beim Fluſs-

und Strafsenbau mit dem gröfsten Nutzen anwenden. Wo Bäche und Flüsse von sandigen Ufern rauben und verschleimmt werden, dürfte man nur kleinzerstücktes altes Eisen einstreuen und von Zeit zu Zeit Proben vom Sande herausnehmen, um zu sehen, ob er an der Luft erhärten wolle. Man könnte diesen Sand in stehenden Gewässern zubereiten, um Flüsse damit zu dämmen, Chausseen ohne Steine durch Sandgegenden zu führen und Häuser ohne Kalk zu bauen.

Noch schneller, als im Rosten zersetzt das Eisen das Wasser in Verbindung mit Säuren durch zusammengesetzte Verwandschaft, es dient daher anstatt des kostbarern Zinks zur Entwickelung des Wasserstoffgas bei Füllung der Aerostaten. Man rechnet im Durchschnitt, dafs sechs Unzen Eisenfeilspäne, sechs Unzen Vitriolöl und 30 Unzen Wasser einen Pariser Kubikschuh Wasserstoffgas geben. Es verhalten sich nicht alle Eisensorten gleich zu diesem Behuf und das weichste, geschmeidigste Eisen, dergleichen der feine polirte Eisendrath ist, giebt das meiste, reinste und leichteste Gas. Rothbrüchiges Eisen wird nebenbei schweflichte Säure, Stahl und Gufseisen aber Kohlensäure entwickeln, welche die specifische Schwere des Gases zum Nachtheil vermehren. Auch wird das Gas

von reinem Eisen um so leichter seyn, je langsamer und kälter die Auflösung des Eisens geschieht, denn in der Hitze wird nicht nur die Säure selbst leicht desoxydirt und als schweflichtsaures Gas flüchtig, sondern auch Eisen im Wasserstoffgas aufgelöst.

Das Eisenoxyd wird in der Arzneikunde sehr häufig als adstringirendes und stärkendes Mittel gebraucht. Sein Gebrauch war ehemahls nach Plinius und Galen noch allgemeiner, aber unzweckmäſsiger, dagegen die heutigen Aerzte es nicht in Masse anwenden, sondern durch Auflösungen dem Körper zu assimiliren suchen. Eben so allgemein ist sein Gebrauch als Färbestoff. Zum Färben des grünen Glases wird Eisenfeile in Töpfen durch Glühen oxydirt und zum blutrothen Glase beim Glühen mit Essig angesprengt. In Schwefel-Salz- und Salpetersäure aufgelöst giebt das Eisenoxyd echte gelbe Farben auf Baumwolle, welche mit Kali und Alaun vorbereitet wird. Es erhöht alle Farben und macht das Krapproth violett. In den Kattundruckereien druckt man den Mustergrund mit essigsaurem Eisen, welches man dadurch bereitet, daſs man Eisenfeile mit Mehl oder Malz in Wasser wirft und gähren läſst.

Es ist nun noch übrig, von der Benutzung des Schwefelkieses auf Schwefel und

Eisenvitriol zu handeln. Der Schwefelgehalt desselben ist ungemein verschieden und aus äufsern Kennzeichen nicht zu errathen. Auch giebt es keine leichte und genaue Methode, den Schwefelgehalt zu erforschen. Durch Destillation im Kleinen aus gläsernen Retorten erhält man so wenig, als im Grofsen allen Schwefel, da die letzten Theile desselben ungemein fest am Eisen hängen, wie das rothbrüchige Stabeisen beweiset. Wenn man gepulverten Kies in Salpetersäure durch Kochen auflöst, so fällt zwar ein Theil Schwefel nieder, aber ein anderer wird oxydirt und entweder als Schwefelsäure liquid oder als schweflichte Säure flüchtig. Wenn nur Schwefelsäure entstünde, so könnte man die Auflösung nach Kirwans Methode mit salzsaurer Schwererde zersetzen, wobei salzsaures Eisenoxyd aufgelöst bleibt und Schwerspath gefällt wird, der ausgeglüht etwa $\frac{1}{9}$ Schwefel enthält. Nicht sicherer ist die Methode den Kies gepulvert in Kali aufzulösen und die erhaltene eisenhaltige Schwefelleber mit Salzsäure zu fällen. In Rücksicht auf das Ausbringen ist die Destillationsprobe immer noch die beste, wobei man zur Verdichtung viel Wasser vorschlägt.

Im Grofsen erhält man den Schwefel theils durch Rösten des Eisen- und Kupfer-

kieses im Freien oder in den in der Einleitung erwähnten Röstöfen nebenbei; absichtlich aber in den Schwefelhütten aus derben Schwefelkiesen, welche nach dem Grade ihrer Reinheit 0,05 - 0,10 Schwefel geben. Diese Arbeit geschieht in den sogenannten Schwefeltreiböfen, welche den oben beim Alaunstein erwähnten Galeerenöfen ähnlich sind, durch eine Art von Saigerschmelzen. Man legt in den Ofen eine Menge irdner Röhren, welche spitz zulaufen, horizontal und zwar so ein, daſs ihre weitern Mündungen im Ofen, die engern aber auſser demselben ausgehen. Von innen füllt man sie mit kleingeschlagenem Kies und verschlieſst die weitere Mündung. Vor die äuſsere legt man kleine Gitter und dann eiserne Vorlagen. Wenn der Ofen eingefeuert worden, so schmelzt der gröſste Theil des Schwefels aus dem Kiese aus und flieſst durch das Gitter in die Vorlagen ab. Es ist ein grauer mit vielen metallischen Theilen verunreinigter Schwefel, den man Rohschwefel nennt. Man reinigt ihn in ähnlichen Oefen, welche Läuteröfen heiſsen, durch Destillation aus irdnen Krügen durch irdne Röhren in irdne äuſsere Vorlagen, wobei die metallischen und erdigen Theile in den Krügen zurückbleiben. Der übergetriebene Schwefel wird unten aus

den Vorlagen flüssig abgelassen und sogleich in angefeuchtete hölzerne Formen zu Stangenschwefel gegossen. Auf dieselbe Art wird der durch Röstung der Erze gewonnene Roſsschwefel geläutert.

Um den Eisenvitriol oder das schwefelsaure Eisenoxyd zu gewinnen, sucht man den Schwefel des Kieses nicht zu verflüchtigen, sondern in Verbindung mit dem Eisen zu oxydiren. Die entstehende Schwefelsäure löst aber hierbei nicht allein das Eisen, sondern auch Kupfer, Arsenik, Zink, Thon und Kalkerde auf, im Falle diese im Kiese enthalten sind, woraus denn sehr verschiedene gemischte Vitriolarten entstehen. Wenn man daher wissen will, was für eine Sorte ein gewisser Kies geben werde, so muſs man ihn im Kleinen auf Vitriol probiren. Man röstet zu dem Ende eine abgewogene Menge pulverisirten Kies auf einer Schale über Kohlenfeuer, bis er anfängt aufzuschwellen, setzt dann die Schale in eine gemäſsigte Wärme und besprengt den Kies von Zeit zu Zeit mit Wasser. Durch das Rösten wird der Kies blos porös gemacht und bekommt dadurch mehr Berührungsfläche gegen Luft und Wasser, welche ihn oxydiren sollen. In der feuchten Wärme schwillt er immer mehr auf und blüht mit flockigen Krystallen aus,

welches Vitriolesciren genannt wird. Aus der Natur und Farbe der Flocken kann man sicher auf die Bestandtheile schliessen. Blühen spangrüne durchsichtige Nadeln aus, so hat man reinen Eisenvitriol zu erwarten. Fällt ihre Farbe ins Blaue, so ist der Eisenvitriol mit Kupfer gemischt. Eine zeisiggrüne Blüte zeigt Arsenikgehalt an, denn die geschwefelten Arsenikerze beschlagen in Sammlungen mit der Zeit mit derselben Farbe. Zinkhaltige Kiese vitriolesciren gelblich. Thonichte Kiese geben weissen perlmutterglänzenden Federalaun. Wenn aber viel Kalk in der Mischung enthalten ist, so entsteht gar kein Vitriol, sondern weisse, undurchsichtige, sternförmige Gyps-Flocken ohne Geschmack, so wie die kiesigen Mergelschiefer an der Luft beschlagen. Durch Auslaugen in heissem Wasser und Abdunsten der Auflösung erhält man den Vitriol krystallisirt, woraus Menge und Güte näher zu bestimmen.

Das Vitriolsieden im Grossen aus Schwefelkies ist von der Behandlung des Alaunschiefers (Th. I. p. 400) wenig verschieden, nur einfacher. Man schlägt die ausgehaltenen Kiese gröblich in Stücken und setzt sie ohne Röstung der Verwitterung aus, wenn sie von der Art sind, dass sie freiwillig und bald vitriolesciren. Ist dies nicht der Fall, so

müssen sie vorher schwach geröstet werden. Worin dieser Unterschied der Schwefelkiese gegründet sey, ist noch nicht deutlich ausgemacht. Proust glaubt, daſs sie um so leichter verwittern, jemehr sie Eisen enthalten, um so schwerer, je gröſser ihr Schwefelgehalt sey, in welchem Falle ihnen durch die Röstung etwas Schwefel entzogen werden müsse. Kirwan glaubt, daſs die verwitternden das Eisen regulinisch, die andern oxydirt enthalten. Die Erfahrung scheint aber gerade das Gegentheil zu lehren, denn durch die Röstung wird der oxydirte Eisengehalt nichts weniger als reducirt, sondern vielmehr der regulinische Eisengehalt oxydirt. Da nun die Röstung das Verwittern befördert, so würde ich lieber annehmen, daſs der oxydirte Kies leichter vitriolescire, so wie eine jede Auflösung leichter fortschreitet, als anfängt. Lampadius vermuthet Schwefelwasserstoff in verwitternden Kiesen. Noch Andere setzen den Unterschied in der verschiedenen Dichtigkeit der Kiese, da der strahlige Kies weit eher als der dichte, dieser eher als der krystallisirte vitriolescirt, weshalb man die dichtern durch Röstung mehr auflockern müsse, welche Meinung mir unter allen die natürlichste und ungezwungenste zu seyn scheint. — Zur Verwitterung müssen die

Kiese der Luft möglichst exponirt werden und es ist nicht genug, sie in Haufen aufzuschütten. Besser ist es, sie mit Dornenreifsholz zu schichten, damit sie locker liegen und da sie einmahl unter Dachung kommen müssen, damit der Regen den entstehenden Vitriol nicht auslaugt, gleichwohl aber besser vitriolesciren, wenn sie mit Wasser angesprengt werden, so würde man diese Arbeit vortheilhaft in Form der Gradirhäuser treiben können. Regen und Luft würden sie von der Seite treffen und den ausgeblühten Vitriol könnte man von Zeit zu Zeit in untergestellte Bassins abschütteln. — Auch die beim Schwefeltreiben zurückbleibenden Schwefelbrände läfst man verwittern. Die Auslaugung der verwitterten Kiese geschieht nicht wie beim Alaunschiefer auf Laugbühnen, sondern in Fässern und Kästen durch Aufgiefsen kochenden Wassers, welches eine gesättigtere Lauge giebt, als kaltes, mithin die Arbeit des Einsiedens abkürzt. Dies ist nicht sowohl wegen Ersparung der Feuerung wichtig, als weil sich der Eisenvitriol zersetzt, wenn die Auflösung lange an der Luft siedet, indem sich sein Eisenoxyd vollkommen oxydirt, mithin nicht aufgelöst bleiben kann, sondern herausfällt und den Schmand bildet. Man erhält alsdann nicht nur weniger Vitriol,

sondern auch eine mit Säure überladene Lauge, welche nicht leicht anschiefst und einen sehr blassen Vitriol liefert. Da ich mich vor einigen Jahren mit Versuchen beschäftigte, dieser Zersetzung vorzubeugen, fand ich am dienlichsten, die Siedepfannen mit feingeflochtenen Drathgittern zu bedecken, welche zwar die Wasserdämpfe ungehindert herauslassen, aber die oxydirende Luft merklich vom Fluido abhalten. — Man läfst die genugsam eingekochte Lauge in Läuterkästen ab, worin sie den Schmand absetzt, und dann in die Wachskästen zum Anschiessen. Die Mutterlauge wird wieder zum Auslaugen gebraucht, denn selten enthält sie bei blofsen Schwefelkiesen soviel Alaun, dafs es die Mühe lohnte, ihn zu gewinnen. Der Eisenvitriol enthält aber gewöhnlich etwas Kupfervitriol, wovon er mehr oder weniger blau gefärbt wird. Zu vielem Gebrauch wird er dadurch untauglich, aber in Färbereien sucht man oft diesen gemischten Vitriol, den man Admonter- oder Salzburger Vitriol nennt. Er wird daher zu Schreibershau absichtlich zusammengesetzt, indem man 9 Centner Eisenvitriol und 1 Centner Kupfervitriol, zum doppelten Admonter 8 Centn. Eisen- und 2 Centn. Kupfervitriol, zum Salzburger aber 6 $\frac{2}{3}$ Centn. Eisen- und 3 $\frac{1}{3}$ Centn. Kupfer-

vitriol zusammen in Wasser auflöst, einsiedet und krystallisirt. Soll hingegen beim Vitriolsieden das Kupfer ausgeschieden werden, so wirft man altes Eisen in die Siedepfannen, welches das Kupferoxyd niederschlägt und sich nach und nach auflöst, wodurch es zugleich die überschüssige Schwefelsäure der Lauge sättigt und so die Krystallisation erleichtert. Auf einigen Hütten wirft man auch altes Kupfer in die Pfannen und erhält Kupfervitriol statt Eisenvitriol, welches der Verwandschaftsfolge des Eisens und Kupfers gegen die Schwefelsäure nicht widerspricht, denn das Kupfer löst sich nicht eher auf, als bis das Eisenoxyd durch die Luft vollkommen oxydirt niederfällt; letzteres wird mithin nicht durch das Kupfer, sondern durch den Sauerstoff der Luft niedergeschlagen. — Man findet den Eisenvitriol nicht selten gediegen sinterförmig oder als Federalaun, wohin auch der Rammelsberger Atramentstein gehört, eine Mischung von Gyps, Eisen- und Kupfervitriol, und der dasige Kupferrauch, welche man ohne Vorbereitung auslaugt. Die Alten hatten wahrscheinlich keinen andern, als diesen natürlichen, den sie von verwitternden Schwefelkiesen sammelten. Plinius nennt ihn ærugo und zählt ihn zu den Kupferprodukten, weil man die Schwe-

fel- und Kupferkiese verwechselte, so wie er denn auch Bereitungsarten angiebt, die mehr auf den Grünspan bezogen werden müssen. Daſs aber dessen ungeachtet ærugo unser Eisenvitriol sey, beweisen die angeführten chemischen Kennzeichen, daſs er den mit Gallus tingirten Papyrus schwarz färbe, daſs er oft mit chalcanthum (Kupfervitriol) verunreinigt vorkomme, welches man theils an der unreinen grünen Farbe, theils daran erkenne, wenn man in die Auflösung desselben einen Eisenstab stelle. Im Fall er unrein sey, würde das Eisen roth (von Cementkupfer), behalte aber seine Farbe, wenn er rein sey. Freilich erzählt er dies nur undeutlich, und wie es scheint, nur von Hörensagen.

Der reine Eisenvitriol ist ein sattgrünes, rhomboidal krystallisirendes, sehr herbe und adstringent schmeckendes, in sechs Theilen kaltem und einem Theile kochendem Wasser auflösliches Salz, welches 0,2 Eisenoxyd, 0,4 Schwefelsäure und 0,4 Krystallenwasser enthält, letzteres durch Verwitterung an der Luft verliert und dadurch in ein gelblich weiſses Pulver verwandelt wird. Sein Gebrauch ist sehr allgemein, doch ist es der Menge wegen sehr wohlfeil. In der Arzneikunde wird er nicht selten als Adstringens gebraucht, wozu man aber

nicht den unreinen verkäuflichen, sondern den synthetisch aus Eisen und Schwefelsäure bereiteten anwenden sollte, weil der kupferhaltige innerlich schädlich seyn würde. Die Alten wendeten den ærugo äuſserlich bei Augenflüssen an, nachdem er auf Schaalen weiſsgebrannt worden war. Auſser dem starken Verbrauch in Färbereien, dessen weiter unten erwähnt wird, kommt er zu einigen Kütten und Anstrichen, besonders da er den gebrannten Kalk in gelben Gyps verwandelt (I. 380). Eine ähnliche Mischung ist der Atramentstein, dessen man sich im Rammelsberge zur Grubenmauerung statt des Kalkes bedient, weil er in der Wärme, die das Feuersetzen verursacht, bald zu Stein erhärtet. Diese Mauern würden aber alle zusammengehen, wenn man die Gruben erkalten lieſse, weil er in der Kälte zerflieſst. Man wählt dazu denjenigen Atramentstein, der den wenigsten Vitriol enthält, denn der reichere würde bald ausblühen und ist durch Auslaugen besser zu benutzen

Eine sehr nützliche Eigenschaft des Eisenvitriols ist seine Feuer abhaltende Kraft, da er im Glühen schweflichtsaures Gas entwickelt, besonders wenn er mit Kohle in Berührung steht, welche die Schwefelsäure desoxydirt. Durch jenes Gas wird aber jede

Flamme schnell unterdrückt, wie oben beim Schwefel erwähnt worden. Das Holzwerk der Gebäude kann nicht besser gegen Feuer geschützt werden, als wenn man es mit Leimwasser überzieht und gepulverten Vitriol aufstreut. Auch kann man nach Palmer 6 Unzen Vitriol mit 1 Unze Schwefel und 1 Unze Ocker zum Aufstreuen vermischen, um den Anstrich wohlfeiler zu machen. Man wiederholt diesen Anstrich 2 - 3 mahl. Um Bretter feuerfest zu machen, kann man noch kürzer verfahren, wenn man Vitriol, Alaun und Pottasche zusammen in Wasser auflöst und die Bretter in dieser Lauge 14 Tage liegen läſst. Auf dieselbe Weise können Seile unverbrennlich gemacht werden. In England verfertigt man für die Marine unverbrennliches Papier, indem man Eisenvitriol und Alaun in die Bottiche der Papiermasse wirft. Es ist grau und wird nur zu den Patronen gebraucht um Feuersgefahr zu verhüten, denn es entzündet sich selbst beim Schuſs nicht, sondern wird blos schwarz. Ingleichen ist der Vitriol schon längst zum Feuerlöschen angewandt worden, doch war die von Rosenthal vorgeschlagene Mischung aus Kreide, Alaun, Pottasche, Bleiglötte und Vitriol viel zu gekünstelt für den Gebrauch in der Eile, auch weniger zweckmäs-

sig, als die obige Palmersche, wovon dessen Versuchen zufolge zwei Unzen einen Quadratfuſs Feuerfläche löschen. Auſserdem hat der Zusatz des Vitriols zum Spritzenwasser den wichtigen Nutzen, daſs das Wasser im Winter nicht gefrieren kann, wenn es mit Vitriol gesättigt ist. In kleinen Städten, wo gewöhnlich wenig Wasser zu haben ist und die Wasserleitungen in harten Wintern meistens einfrieren, sollte man daher wenigstens die Sturmfässer den ganzen Winter über mit Vitriolwasser gefüllt erhalten. Jeder Hausbesitzer könnte ferner angehalten werden, einen Vorrath von Vitriol zu halten und für Festungen wäre dies doppelt wichtig.

Im Glühfeuer läſst der Eisenvitriol seine Säure fahren, daher man ihn häufig zum Vitriolölbrennen anwendet. Um die Säure desto concentrirter zu erhalten, benimmt man dem Vitriol vorher alles Krystallenwasser, indem man ihn in eisernen Töpfen über dem Feuer brennt und umrührt, wobei er die Hälfte des Gewichts verliert und roth wird. Darauf wird er in irdne Retorten gefüllt und in Galeerenöfen destillirt, indem man auſsen an die Hälse der Retorten irdne Vorlagen anküttet, sobald sich die Säure entwickelt. Man erhält aber die Säure nicht so,

wie sie im Vitriol enthalten ist, denn das Eisenoxyd läſst sie nicht eher fahren, als bis es sich auf ihre Kosten vollkommen oxydirt hat, mithin nicht aufgelöst bleiben kann. Die erhaltene Säure ist also zum Theil desoxydirt, eine Mischung von Schwefelsäure und von flüchtiger schweflichter Säure, wodurch sie sich von dem aus Schwefel bereiteten englischen Vitriolöl unterscheidet. Man nennt sie rauchendes, oder Nordhäuser Vitriolöl. Man erhält von 10 Pf. Vitriol ohngefähr 3 Pf. Oel. Das in den Retorten zurückbleibende Eisenoxyd ist der Colcothar oder das Englisch-Roth, statt dessen man auch den Schmand der Vitriolsiedereien verkauft, nachdem er in Flammiröfen bis zur Röthe geröstet worden, oder gebrannten Ocker (Th. I. p. 483.) Er dient vorzüglich zum Poliren der Spiegelgläser und Metalle, nachdem man die Säure vollends ausgewaschen hat. — Oft wendet man in Fabriken das Vitriolöl an, ohne es vorher abzuscheiden, z. E. zur Austreibung der Salpetersäure aus dem Salpeter. Hier tritt die Säure des Vitriols an des Salpeters Kali. Das Eisenoxyd oxydirt sich aber auf Kosten der Salpetersäure, daher man diese durch die Destillation rauchend erhält. Zur Austreibung der Salzsäure aus dem Kochsalze wird der Vitriol weniger angewandt, weil die Salz-

Salzsäure sein Eisenoxyd zum Theil verflüchtiget.

Ich kehre zum Eisenoxyd zurück, welches noch mit zwei andern Säuren zwei sehr nützliche Farbestoffe giebt, das Berlinblau und die Tinte. Das Berlinblau, von dem schon bei der Theorie der Türkisse die Rede gewesen ist, ist die Verbindung des Eisenoxyds mit der Blausäure, welche durch Glühen aus allen den Stoffen erhalten werden kann, welche Kohlenstoff, Ammoniak und Phosphor enthalten, als Blut, Knochen, Glanzruſs, Käse, u. s. w. Gewöhnlich calcinirt man 2 Theile Kali mit 3 Theilen getrocknetem Rindsblut oder Knochen, wobei die entstehende Blausäure an das Kali tritt. Das blausaure Kali wird nachher durch kochendes Wasser ausgelaugt, welche Auflösung insgemein Blutlauge genannt wird. Wird diese mit Eisenvitriolauflösung versetzt, so tritt die Vitriolsäure an das Kali und die Blausäure an das Eisenoxyd zu Berlinblau. Wenn das Kali nicht vollkommen mit Blausäure gesättigt war, so wird auch das Berlinblau nicht gesättigt und man erhält keinen blauen, sondern einen grünen, mit gelbem Eisenoxyd gemischten Niederschlag, welcher jedoch schön blau wird, sobald eine Säure hinzukommt, welche das überschüssige Eisenoxyd auflöst.

Aus dieser Ursach löst man mit dem Eisenvitriol zugleich gewöhnlich im Grofsen Alaun auf, dessen hervorstechende Säure das Eisen auflöst. Auch vermehrt die Thonerde des Alauns, durch das Kali der Blutlauge niedergeschlagen, den Körper des Berlinblaues freilich nicht zu dessen Vortheil, daher man das ohne Alaun bereitete Pariserblau vorzieht. Wenn man die Säure aus Glanzrufs gezogen hat, so wird die Farbe Erlangerblau genannt. Berlinblau wird sie am gewöhnlichsten genannt, weil sie zufällig von Dippel zu Berlin 1707 erfunden wurde. Ohne es zu wissen, hatte er Kali mit Blausäure gesättigt, welches, als es bei einer andern Arbeit mit Eisenvitriol versetzt wurde, ihn unvermuthet blau fällte.

An sich ist das Berlinblau nur eine grobe mechanische Farbe, weil es sich im Wasser nicht auflöst; es dient daher nur fein zerrieben und in Gummiwasser suspendirt zu blauen Tinten, oder mit Pech und Schellack geschmolzen zu blauem Siegellack, oder zu geringen Wasserfarben, doch nicht zu Kalk- und Oelfarben, da es von Kalk und Oel zersetzt und schmutziggrün wird. Eben so wenig dient es zu Glas- und Porcellanfarben, da die Blausäure im Glühen zersetzt wird. Brauchbarer wird es, wenn man es in zwei

Theilen Vitriolöl auflöst. Die Auflösung ist unansehnlich grau, wenn man sie aber mit vielem Wasser nach und nach verdünnt, so wird sie herrlich blau und kann sehr vortheilhaft zum Blauen der Wäsche angewendet werden. Wenn man die durch das Wasser niedergeschlagene Farbe sich absetzen läſst, so ist sie nun in der Mahlerei weit besser zu brauchen, als vorher, sowohl zu feinen Wasserfarben als Oelfarben. Statt der Tinte von Berlinblau bedient man sich zuweilen einer sympathetischen Tinte, da man mit Eisenvitriolauflösung schreibt und die Schrift in eine Blutlauge taucht, welche mit Essig versetzt wird. Auf dieselbe Art wird auch das Berlinblau in der Färberei nicht roh angewendet, sondern erst während des Färbens zusammengesetzt. Hierher gehört Macquers Methode, ohne Indig und Waid blau zu färben, die Berthollet verbessert hat. Man färbt die Zeuche zuvor mit verdünntem gallussauren Eisen grau, und taucht sie nachher in eine verdünnte mit Schwefelsäure versetzte Blutlauge. Je dunkler die graue Farbe war, desto höher wird das Blau. Zeuche, die mit Eisenoxyd gelb gefärbt waren, färbt die Blutlauge schön grün. Seide, Leinwand und Baumwolle, die mit Eisenvitriol gebeizt worden sind, kann man ebenfalls durch Eintau-

chen in Blutlauge blau färben, oder durch Druckformen blau drücken. So schön diese Farben aber anfänglich ausfallen, so sind sie doch nicht beständig und verschiefsen an der Luft grün.

Das Schwarz der Tinte ist die chemische Verbindung des Eisenoxyds mit der Gallussäure, die in vielen adstringenten Pflanzentheilen enthalten ist und durch Kochen mit Wasser ausgezogen werden kann. Die Auflösung zersetzt aufgelösten Eisenvitriol und giebt einen im Wasser unauflöslichen schwarzen Niederschlag. In der Färberei ist das gallussaure Eisen daher nicht anders anzuwenden, als dafs man es erst während des Färbens im Zeuche selbst zusammensetzt. Wenn aber die Zusammensetzung in den Poren des Zeuchs selbst geschieht, so ist die Farbe auch jederzeit wegen der Unauflöslichkeit des gallussauren Eisens ächt. Man färbt auf diese Art Seide, Leinen, Baumwolle, Wolle, Hüte, Leder und Horn schwarz, oder wenn die Auflösungen verdünnt werden, grau. Zuerst beizt man diese Stoffe in der Auflösung der Gallussäure, welche nicht allein aus Galläpfeln, sondern auch aus grünen Nufsschalen, Blauholz oder Gerberlohe ausgezogen wird. Alsdann werden sie in Eisenvitriolauflösung getaucht, abgerechnet

die mancherlei oft unnützen oder gar schädlichen Zusätze in Färberrecepten. Um das Schwarz blaulich zu machen, verbindet man das Pigment mit Indigfarbe. Auf ähnliche Art entsteht die schwarze sympathetische Tinte, wenn man mit Galläpfelaufguſs schreibt und die Schrift mit Eisenvitriolauflösung besprengt oder mit calcinirtem Vitriol bepudert.

Die gewöhnliche Schreibtinte ist der Niederschlag von gallussaurem Eisenoxyd, den man durch Gummi oder Zucker im Wasser schwebend erhält. Unter den unzähligen Vorschriften zu ihrer Bereitung will ich hier nur die von van Mons ausheben, daſs man 2½ Unzen bis zur weiſsen Farbe calcinirten Vitriol mit 4 Unzen Galläpfeln, und 2 Quent. Gummi in 2 Pinten Wasser kochen solle. Am besten hat man den Erfolg in seiner Gewalt, wenn man sowohl den Galläpfelaufguſs, als die Auflösung des Eisenvitriols und des Gummi jede für sich bereitet und filtrirt, hernach alle drei zusammenschüttet und so weit in einer Schale verdunstet, bis die Tinte dick und schwarz genug ist. Zu bestimmte Vorschriften taugen nichts, weil sich die Tinte nach der Hand eines Jeden richten muſs. Gummi, Zucker und der aus dem Gallus mit ausgezogene Schleim erzeugen

leicht Gährung und Schimmel, welches man durch Zusätze von Kupfervitriol oder Alaun verhütet, wiewohl zum Nachtheil der Schwärze, da das gallussaure Eisen durch viele Säuren zersetzt wird. Aus diesem Grunde ist auch der Essig, den man häufig zu Ausziehung der Galläpfel anwendet, mehr nachtheilig, als nützlich. Die schwärzeste Tinte ist die, deren Eisenoxyd theils vollkommen in Gallussäure aufgelöst (und es löst sich im Zustande des weiſsgebrannten Vitriols am besten auf) theils vollkommen mit ihr gesättigt ist. Zuviel Vitriol giebt daher eine mit verwitterndem Vitriol gemischte braune Tinte. Mit der Zeit wird jede Tinte endlich gelb, indem die Gallussäure zersetzt wird, aber durch Gallusaufguſs oder Blutlauge kann sie wieder hergestellt werden. Durch Salzsäure wird sie leicht zerstört, weshalb man, um die Verfälschung der Dokumente zu verhüten, mehrere unverlöschbare Tintenmischungen vorgeschlagen hat, von denen die mit Indig versetzte noch die beste ist. Die Zeit der Erfindung der Tinte ist nicht genau zu bestimmen. Das Atramentum der Alten wurde aus verschiedenen Arten von Kohle durch Anreiben mit Gummiwasser bereitet, war also mehr Tuschfarbe, als Tinte. Auſserdem bediente man sich des gewaschenen Indigs

(indicum), den man durch Fäulniſs aufschloſs. Daſs man aber auch unsere Tinte wenigstens kannte, beweiset die Stelle des Plinius, wo er vom Eisenvitriol sagt: deprehenditur et papyro, galla prius macerato. Nigrescit enim statim ærugine illita.

Unter den Spiesglaserzen ist der Spiesglanz das einzige, welches häufig genug vorkommt, um benutzt zu werden. Es ist ein bleigraues, metallisch glänzendes, meistens spiesig strahliges Erz, wird also durch den Namen beschrieben. In seiner Reinheit enthält er drei Theile Antimon und einen Theil Schwefel, oft enthält er aber auch fremde Metalle und ist nicht selten goldhaltig, weshalb die Alchemisten glaubten, durch ihn andere Metalle zu Gold veredlen zu können. — Ungeachtet der Spiesglanz nicht selten auf Gängen in groſser Menge einbricht, so kann er doch im Groſsen nicht auf Antimon benutzt werden, weil er sich im Schmelzfeuer gänzlich verflüchtigen würde. Man verkauft ihn daher roh, wenn er in reinen, derben Massen bricht. Ist er in Bergarten eingesprengt, so zieht man ihn durch eine Art von Saigerung aus, wodurch er zugleich von schwerflüssigern Metalltheilen ge-

reinigt wird. Man füllt das Erz in enghälsige Krüge, verstopft die Hälse mit Moos und küttet sie umgekehrt in andere Krüge. Die Zwischenräume der zusammengestellten Doppelkrüge füllt man mit Erde soweit aus, daſs sie nur wenig hervorragen und macht Feuer obenauf, bei dem der Spiesglanz leicht ausschmelzt, durch das Moos in die untern Krüge abflieſst und darin gesteht. — Die Ausscheidung des reinen Metalls geschieht im Kleinen, indem man durch gelindes Rösten des Spiesglanzes dessen Schwefel verflüchtiget und den dadurch oxydirten Spiesglanz durch Einschmelzen mit schwarzem Fluſs reducirt. Man erhält dadurch einen zinnweissen, sehr spröden König von 6 - 7 facher Wasserschwere, der blättrig im Bruch ist, bei ruhigem Erkalten sternförmig spiesig krystallisirt, nicht an der Luft rostet, etwas schwerer als Blei schmelzt, sich alsdann verflüchtigt und leicht oxydirt. Der Gebrauch dieses Metalles ist sehr eingeschränkt und beruht darauf, daſs er das Schmelzen des Eisens befördert, die Härte des Bleies und des Zinns vermehrt, wovon schon oben Erwähnung gethan worden.

Der hauptsächlichste Verbrauch des Spiesglanzes ist für die Medizin, da die unvollkommenen Spiesglasoxyde sehr wirk-

same Brechmittel sind. Man hat beinahe 30 verschiedene Präparate davon, deren Beschreibung aber nicht hierher gehört. Nur eins derselben ist so allgemein gebräuchlich, daſs es fabrikmäſsig im Groſsen bereitet wird, nehmlich der Brechweinstein. Um ihn zu bereiten, wird der durch Rösten entschwefelte Spiesglanz im Glühfeuer geschmolzen, woraus ein hyacinthrothes Glas entsteht, welches wie das Bleiglas ein geschmolzenes Oxyd ist. Dies wird pulverisirt, mit doppelt soviel pulverisirten Weinsteinkrystallen durch Kochen in vielem Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und bis zur Trockniſs abgeraucht. In sehr geringen Dosen wirkt der Brechweinstein nur abführend und reizend. Auch der rohe Spiesglanz giebt mit Säuren emetische Auflösungen, daher die ehemahls sehr gebräuchlichen pocula emetica, in welche man des Abends Wein goſs und ihn des Morgens als Brechmittel trank. Sie wurden besonders von Venetianern entweder aus Spiesglanz massiv gegossen, oder aus Holz gedreht, mit Pech ausgegossen und das Pech mit Spiesglanzpulver bestreut. Als magenreizendes Mittel dient der rohe Spiesglanz häufig in der Landwirthschaft zur schnellen Mästung der Schweine und Gänse, denen man ihn unter das Futter streut und warm Wasser nach-

giebt. Er soll den Geschmack des Fleisches verbessern und ungemein grofse Lebern erzeugen. — Das eben erwähnte Antimonglas wird zum Hochgelbfärben der Glasflüsse, der Töpfer- und Steingutglasur und zu gelben Porcellanfarben angewendet. Auch gehört noch hierher das zu Wasser und Oelfarben gebräuchliche Neapelgelb, welches aus Bleiweifs und Spiesglasoxyd zusammengesetzt wird, die man mit Alaun und Salmiak glühet.

Von den Wismutherzen ist in technischer Hinsicht nur der gediegene Wismuth merkwürdig, welcher im sächsischen Erzgebirge in Kobolterzen eingesprengt vorkommt. Seinen Nahmen hat er wahrscheinlich nach Matthesius von der schönen grünen Farbe, in der er oxydirt vorkommt, da man ihn anfänglich Wiesenmatte; nachher Wismat nannte. Da er oft bei gediegenem Silber bricht, so dient er den Bergleuten als Anzeichen auf Silber und sie halten ihn für unreif Silber. Er ist so leichtflüssig, dafs er da, wo man mit Feuersetzen baut, schon in den Gruben zusammenfliefst. Daher wird er leicht aus den Kobolterzen ausgesaigert. Dies geschieht in den Wismuthsaigeröfen, welche

im Wesentlichen mit den oben beschriebenen Schwefeltreiböfen übereinkommen, und zwar auf dieselbe Art, wie Schwefelkiese abgetrieben werden, nur daſs man an die Treibröhren äuſserlich keine Vorlagen ansetzt, sondern eiserne Schalen untersetzt, weil das Metall nicht sehr flüchtig ist. Es wird auf diese Weise ziemlich rein erhalten und ist nur dann etwas geschwefelt, wenn Wismuthglanz in Erze war. Der Wismuth ist ein röthlichweiſses, groſsblättriges und sehr sprödes Metall von 9 - 10 facher Wasserschwere, welches nicht rostet, noch leichter als Blei schmelzt, in gröſserer Hitze verfliegt und an der Luft mit blauer Flamme zu einem weiſsen Oxyde verbrennt, welches leicht zu einem gelben Glase schmelzt.

Die Benutzung des Wismuths gründet sich gröſstentheils auf seine Leichtflüssigkeit. Mit Zinn und Blei versetzt, wird er noch leichtflüssiger, welcher Mischungen sich die Zinngieſser, Orgelbauer und Glaser zum Löthen des Zinnes und Bleies bedienen. Sie nennen diese Arbeit daher das Wismuthen. Einige von diesen Mischungen schmelzen schon in siedendem Wasser so dünn als Quecksilber, welche man nach dem Erfinder Rosesche Composition nennt. Es werden dazu entweder 4 Theile Wismuth, 2 Th.

Zinn und 2 Th. Blei zusammengeschmolzen, oder 5 Th. Wismuth, 3 Th. Zinn und 2 Th. Blei; oder 6 W., 3 Z. und 2 Bl.; oder 8 W., 5 Bl., 3 Z. Diese Composition ist ungemein bequem zum Abgieſsen der Münzen und Gemmen und zum Einsprützen anatomischer Präparate statt des Quecksilbers. Letzteres wird oft mit Wismuth verfälscht, da er der Dünnflüssigkeit desselben wenig Abbruch thut und auch bei Destillation desselben mit übergeht. Die Zinngieſser versetzen ihr Zinn mit Wismuth, um es leichtflüssiger und härter zu machen. Besonders werden die zinnernen Weingefäſse gern mit Wismuth ausgegossen, weil sich am Zinne das Pigment der rothen Weine gern niederschlägt und dadurch ihre Farbe geschwächt wird. Da endlich der Wismuth auch oxydirt leicht schmelzt und sich dann leichter verflüchtiget, als Blei, so wird er mit Recht zum Abtreiben des Goldes und Silbers im Kleinen dem Blei vorgezogen und in Frankreich von den Goldschmieden allgemein angewendet.

Wenn die Auflösung des Wismuths in Salpetersäure mit Wasser verdünnt wird, so wird derselbe als ein schneeweiſses Oxyd niedergeschlagen, welches unter den Nahmen Schminkweiſs oder Spanischweiſs bekannt ist und den Grund der weiſsen Schminken aus-

macht. Wenn man mit Wismuthsalpeterauflösung schreibt und die Schrift in Wasser taucht, so wird das Papier durchscheinend, aber die Schrift undurchsichtig. Legt man aber das Papier auf ein mit Schwefelleberauflösung getränktes Löschpapier, so wird die Schrift schwarz. Auch in Oel wird das Wismuthoxyd schwarz, daher die Wismuthsalben zum Schwarzfärben der Haare.

Nützlicher in Qualität und Quantität sind die Zinnerze, von welchen der Zinnstein vorzüglich zu merken ist. Dieser ist meistens ein braunes, wenig durchscheinendes, körniges, sprödes und sehr schweres Erz von grauem Strich, das vorzüglich in vierseitigen Doppelpyramiden krystallisirt, die man Zinngraupen nennt, oder Visirgraupen, wenn zwei in einander geschoben sind. Auch findet man ihn derb und noch öfter fein eingesprengt, in welchem Fall das Erz Zwitter genannt wird. Er ist ohne Metallglanz, denn es ist ein natürliches Zinnoxyd aus drei Theilen Zinn und einem Theile Sauerstoff bestehend, mit nur wenig Eisen und Kieselerde verbunden. Ursprünglich kommt er nur in granitischen Gebirgsarten vor und zwar gangweise, doch unter solchen Umständen, wel-

che anzeigen, daſs er durch Verwitterung sehr von seinem Urzustande abgewichen ist (welches schon die Oxydation verräth), denn seine Gänge sind durchgehends zertrümmert und mit dem Nebengestein vermischt, woraus die Zinnstöcke entstanden sind. Oft sind sie auch sammt der Gebirgsart in die Thäler verwaschen und bilden die Zinnseifen. Das sächsisch-böhmische Erzgebirge, Cornwallis und die Halbinsel Malakka sind die Hauptniederlagen der Zinnerze. Die Alten holten ihr Zinn theils aus Lusitanien (dem heutigen Gallizien), theils schifften sie in mit Leder beschlagenen Schiffen nach den britannischen Inseln, welche sie deshalb lange cassiterides nannten, denn κασσιτερον ist der Griechen Zinn. Es wurde bei den Römern plumbum album genannt und von stannum noch unterschieden, welches nach dem Plinius silberhaltiges Blei gewesen zu seyn scheint. — Die fremdartigen Fossilien, welche mit den Zinnerzen vorzüglich vorkommen, sind Wolfram und Tungstein, deren ersterer dem Zinnstein ähnlich, aber blättrig ist.

Um den Zinnstein auf trocknem Wege zu probiren, wird eine abgewogene Menge geröstet, dann geschlemmt und der schwere Zinnbodensatz mit Boraxglas und Kalk angerieben, mit Leinöl angemacht und dann ein-

geschmolzen. Sicherer wird auf nassem Wege probirt, indem man das geröstete und gewaschene Erz in Kalilauge einkocht und dann eine Stunde glüht, hierauf mit Wasser einweicht und in concentrirter Salzsäure durch Kochen auflöst. Aus der filtrirten Auflösung wird das Zinn durch Zink metallisch niedergeschlagen und gewogen. Die Zinnhüttenarbeiten fangen damit an, dafs man durch Pochen und Waschen den Zwitter aus den Gangarten aussondert. Da aber die metallischen Beimischungen mit dem Zinnstein beinahe gleiche Schwere haben, so ist der Zinnschlich häufig noch mit Wolfram, Arsenikkies, Zinkblende oder Schwefelkies gemischt. Die Natur vollbringt diese Aufbereitung vollkommener, weil sie langsamer verwäscht und jenen Beimischungen Zeit läfst, an der Luft zu verwittern, worauf sie leichter aus dem nicht verwitternden Zinnsteine ausgewaschen werden. Aus diesem Grunde ist das Seifenzinn, dergleichen das englische und Malakkerzinn zum Theil ist, weit reiner und besser, als das Bergzinn, welches immer mit etwas Wolframsäure oder Eisen verbunden ist. Um die Schliche des letztern möglichst zu reinigen, werden sie geröstet, wobei Arsenik und Schwefel gröfstentheils verfliegen, die andern Stoffe aber

oxydirt werden, so daſs man sie durch nochmahliges Waschen aussondern kann. Dabei wird aber der Zinnstein selbst noch mehr oxydirt, als er schon von Natur ist, und wird deshalb doppelt schwerflüssig, denn so leichtflüssig das Metall ist, so schwerflüssig ist das oxydirte Zinn. Daher werden die gerösteten Zinnschliche sehr vortheilhaft vor dem Schmelzen durch Cementiren mit Kohlenstaub, welches freilich nicht ganz zweckmäſsig in Flammiröfen geschieht, desoxydirt. Das Zinnschmelzen selbst muſs überhaupt als eine Cementation betrachtet und betrieben werden, denn vor der Reduktion des Zinnoxyds wird durch heftige Glut und starkes Gebläse nicht nur nichts ausgerichtet, sondern nur noch übel ärger gemacht, nach der Reduktion wird es aber unter denselben Umständen wieder zerstört und die zu seiner Dünnflüssigkeit nöthige Schmelzhitze kommt im Grunde gar nicht in Betracht. Es ist daher noch nicht genug, die Oefen dunkel gehen zu lassen, sondern man sollte die Gebläsöfen mit den neuerlich vorgeschlagenen Windöfen mit unterirdischen Anzüchten vertauschen. Auſserdem würde es vielleicht sehr nützlich seyn, die Kohlen und die mit durch zusetzenden Zinnschlacken eben so fein zu pochen, als den Zinnstein, um die

Be-

Berührungspunkte des Zinnoxyds gegen den Kohlenstoff zu vermehren. Das reducirte Zinn würde alsdann nur langsam aussaigern und deshalb vielleicht reiner werden, als wir es jetzt bereiten. Bei der jetzt gewöhnlichen Methode muſs man Kalk zuschlagen, um das Eisen- und Wolframoxyd zu verschlacken, wobei freilich viel Zinn mit verschlackt wird. — Das abgelassene Zinn wird theils in Formen gegossen, theils auf Blechen zu Tafeln ausgegossen. In England reinigt man es durch Umschmelzen in eisernen Kesseln, öfteres Schöpfen, Ausgieſsen und Abschäumen. — Das reine Zinn ist ein weiches, ziemlich dehnbares Metall von 7facher Wasserschwere, mithin unter den gemeinern Metallen das leichteste, ohne Klang, im Biegen rauschend, leichter schmelzbar noch als Blei, oxydirt sich im Flusse leicht zu Zinnasche, rostet aber kalt wenig an der Luft, und wird von Säuren nur langsam aufgelöst. Man findet im Handel verschiedene Zinnsorten, als Bankzinn, Malakkerzinn, Kornzinn, Bergzinn, Blockzinn. Das reinste und leichteste unter allen soll das spanische seyn.

Wenige Produkte nur werden von reinem Zinn gefertiget, als der Stanniol, den die Folienschläger zugleich schlagen und zu Folien für die Juwelirer zurichten. Die

mehrsten Geräthe, welche von den Zinngiessern in messingenen, steinernen, Gyps- oder Lehmformen gegossen und abgedrehet werden, sind von versetztem Zinn. Es ist aber nicht sowohl der Güte wegen mit Wismuth oder Zink, sondern mit Blei versetzt, mithin der Tischgebrauch der Zinngeräthe bedenklich. Man hat in verschiedenen Gegenden verschiedene legale Verhältnisse des Bleizusatzes und bestimmt ihn meistens zu $\frac{1}{6}$. Um die Löthigkeit des Zinnes zu prüfen haben die Zinngieſser aber nur äuſsere und trügliche Kennzeichen. Besser ist die Guſsprobe, da man in einer und derselben Form Kugeln von allen Sorten Bleizinn gieſst, von dem zu probirenden Zinn eben eine solche Kugel gieſst und ihr Gewicht gegen die Probekugeln vergleicht, denn es ist um so schwerer, je grösser der Bleizusatz ist. Auf nassem Wege probirt man das Verhältniſs, indem man das Zinn in reiner Salpetersäure digerirt, welche das Blei auflöst, das Zinn aber blos oxydirt. Der Bleisalpeter wird mit heiſsem Wasser ausgelaugt und der Rückstand kann so berechnet werden, als wenn er $\frac{8}{9}$ Zinn enthielte. — Auſser dem Blei wird das Zinn zu den metallenen Knöpfen mit Zink, oder Eisen versetzt. Das sogenannte Marinmetall, welches vorzüglich zum Beschlagen der

Schiffe dient, wird aus 1 Centn. Zinn und 10 Pf. von einer Mischung zusammengeschmolzen, die aus geröstetem Zink, Zinkvitriol und schwarzer Seife zusammengesetzt und abgedampft worden. Sage schlug zu Schiffnägeln 3 Th. Zinn, 2 Th. Blei und 1 Th. Spiesglas vor. Besonders giebt Kupfer und Arsenik sehr dichte und politurfähige Compositionen, deren man sich zu den Teleskopspiegeln bedient. Vor dem Gebrauch des Glases bestanden die meisten Spiegel aus Zinn und Messing.

Das Zinn hat gegen viele andere Metalle so groſse Verwandschaft, daſs es sich geschmolzen schon innig an sie schmiegt, wenn sie fest sind. Hierauf beruht die äuſserst wichtige Verzinnung des Eisens, Kupfers, Messings und Bleies, zu welcher weiter nichts erforderlich ist, als daſs jene Metalle vollkommen regulinische Oberfläche haben und daſs das Zinn im Flusse vor der Oxydation geschützt wird. Das Fensterblei wird von den Glasern unmittelbar mit Talg und geschmolzenem Zinn bestrichen; die Eisenwaaren müssen aber erst von dem an der Oberfläche befindlichen Oxyde gereinigt werden, welches das Zinn nicht annehmen würde. Zu dem Ende werden die zu verzinnenden Eisenbleche, Blechlöffel und

Zwicken gewöhnlich in einem Essig von Rocken gebeitzt, worin sich der Hammerschlag auflöst. Vortheilhaft versetzt man den Essig mit Eisenvitriol oder bedient sich statt dessen eines sehr verdünnten Vitriolspiritus, welcher reinere Metallfläche giebt. Darauf werden die Bleche mit Talg bestrichen und in das unter Talg fliefsende Zinn eingetaucht. Die Löffel und Zwicken werden zu Tausenden auf einmahl mit Talg begossen, in Kessel mit fliefsendem Zinn gestürzt und darin beständig umgeschüttet, damit sie nicht zusammenbacken. Vorzüglich wichtig ist die Verzinnung der Kochgeschirre von Kupfer und Gufseisen, wozu aber weder kupferhaltiges Blockzinn, noch bleihaltiges Pfundzinn genommen werden darf, sondern reines Kornzinn. Die Verzinnung ist zwar auch in der Essig-, Zucker-, Weinstein- und Citronensäure der Speisen auflöslich und mufs daher von Zeit zu Zeit wiederholt werden, doch ist das aufgelöste reine Zinn kein Gift, sondern höchstens ein Magenreizmittel und Gegenmittel gegen die Würmer der Kinder. Neue Kupfergeschirre werden nur innerlich rauh gemacht, alte mit Essig und Salz gebeizt und gescheuert. Schon die Alten verzinnten ihre Kupferkessel zu Vermeidung des Kupfergeschmacks der Speisen.

Die durch Glühen des Zinnes an der Luft bereitete Zinnasche ist ein Hauptmittel, die Politur der Metalle, des Glases und der Steinarten zu vollenden; doch ist sie oft von eingemengten Zinnmetalltheilen reissend, in welchem Fall man sie durch Digestion in Salpetersäure gleichförmig oxydiren muss. Sie gehört zu den strengflüssigsten Substanzen und wird selbst vom Bleiglase nicht vollkommen aufgelöst, sondern färbt die Gläser undurchsichtig weiss, und hindert die vollkommene Verglasung. Dies ist in Rücksicht der geringern Sprödigkeit der unvollkommenen Gläser eine sehr nützliche Eigenschaft und man bedient sich daher der Zinnasche zu der sehr dauerhaften Glasur der Fayance und zum Email, womit man mancherlei Metallarbeiten bekleidet. Das weisse Email besteht aus $\frac{3}{5}$ Glas, $\frac{1}{5}$ Zinnasche und $\frac{1}{5}$ Bleiweiss. Zur Fayanceglasur versetzt man 100 Pf. Natronglas mit 10 Pf. Zinnasche, 60 Pf. Bleiweiss und 20 Pf. Kochsalz, welches die Reduktion jener verhindert. — Das Musivgold, welches in der Mahlerei häufig als Goldfarbe angewendet wird, ist ein Zinnoxyd mit Schwefel verbunden. Man reibt ein Zinnamalgam aus 4 Th. Zinn und 1 Th. Quecksilber mit Schwefel und Salmiak zusammen. Durch Destillation wird Zinnober und Sublimat aus-

geschieden und das Zurückbleibende ist Musivgold. — Eine wichtige Benutzung des Zinnoxyds ist noch die sogenannte Composition der Färber, mit welcher sie rothe Farben, besonders das Roth der Cochenille zum Scharlach erhöhen. Sie enthält Zinnoxyd mit Sauerstoff übersättigt, den es dem Pigment gern abtritt. Gewöhnlich bereitet man sie so, daſs man reines Zinn nach und nach bis zur Sättigung in Königswasser trägt, welches aus zwei Theilen Salpetersäure und einem Theile concentrirter Salzsäure zusammengesetzt wird.

Als Zinkerze sind nur die Zinkblende und der Galmei zu merken. Die erstere enthält wesentlich die Hälfte Zinkmetall und ein Viertheil Schwefel, nebst Eisen, Arsenik und andern zufälligen Beimischungen. Sie ist von Farbe gelb, braun oder schwarz, blättrigkörnig, ohne eigentlichen Metallglanz und sehr spröde. Ihr Nahme entsteht durch die Aehnlichkeit mit der Hornblende. Sie kommt in sehr verschiedenen Gebirgsarten, vorzüglich aber auf Urgängen und Flötzrükken vor. Der Galmei scheint mehrentheils durch Verwitterung derselben entstanden zu seyn, durch welche Schwefel und Arsenik

ausgeschieden wurden, denn er ist Zinkoxyd mit Eisenoxyd vermischt und mit Kalk oder Kieselerde vereinigt. Man findet ihn nicht sowohl auf den Gängen und Flötzrücken selbst, als in ihrer Nähe in Lagern, die aber zu wenig Anhalten haben, um zu den Gebirgsarten gezählt zu werden. Er ist mehrentheils grau, im Bruch erdig, dicht verhärtet oder blättrig und krystallinisch (Zinkspath), im ersten Falle der Bleierde, im letztern dem blättrigen Zeolith ähnlich, aber weit schwerer.

Ungeachtet die Blende sehr häufig vorkommt und reich an Metall ist, so wird sie doch nicht absichtlich darauf bearbeitet, weil sich der Zink im Schmelzfeuer nicht im Flusse erhält, sondern verbrennt und verfliegt. Man sucht vielmehr sie aus andern Erzen sorgfältigst auszuhalten, weil der verfliegende Zink viel von Blei, Kupfer und Silber mit verflüchtigt (raubt), mit denen er sich in den Essen als Hüttennicht anlegt und in den Schmelzöfen selbst die zinkischen Ofenbrüche bildet. Nur in einem Fall wird seiner Verflüchtigung Einhalt gethan, nehmlich wenn die Zinkblende in vielem Bleiglanz eingesprengt liegt, denn das leichtflüssige Blei löst ihn metallisch auf und figirt ihn. Man gewinnt ihn daher beim Ver-

schmelzen solcher Bleierze nebenbei, wie zu Goslar, indem man an der Vorderwand des Schmelzofens einen in den Ofen hineinragenden Kasten von Schiefern, den Zinkstuhl genannt, anbringt. In ihm sammeln sich die mit Blei beschwerten Zinkdämpfe, doch in sehr veränderlicher Menge, da man oft wenig oder nichts darin findet. Im Ganzen gewinnt man auf diese Art jährlich 10-20,000 Pfund bleiischen Zink, welcher im Kleinen durch Destillation vom Blei geschieden werden kann. Auch schon beim Einschmelzen desselben mit Fett und Ausgieſsen im Gieſspuckel sondert sich das Blei zu Boden ab. — Der reine Zink ist zinnfarben, von strahligblättrigem Bruch, von 6-7facher Wasserschwere und etwas dehnbar. Nur geglüht läſst er sich pulverisiren, denn er ist rothbrüchig und trägt oft zum Rothbruch des Eisens mit bei. Er schmelzt schwerer als Blei und läſst sich in stärkerer Hitze unverändert überdestilliren, an der Luft verbrennt er aber und verfliegt als weisser Rauch, der im Anlegen die Zinkblumen giebt. Er ist in allen Säuren leicht auflösbar.

Der Gebrauch des metallischen Zinks ist nicht sehr ausgebreitet. Wegen der schönen blendenden Flamme, mit der er verbrennt,

benutzen ihn die Chinesen zu Opferfeuern. Auch bei uns wird er den Kunstfeuerwerken zugesetzt. Neuerlich hat er Gelegenheit zur Entdeckung des Galvanismus gegeben und ist dadurch usueller geworden. Er scheint mir die galvanische Elektricität durch Zersetzung des Wassers zu erregen, nicht diese durch jene zu bewirken. Er erregt aber jene vollkommener, als andere Metalle, weil kein Metall das Wasser so leicht zersetzt, als er. Er zersetzt das Wasser nicht nur unter Mitwirkung der Vitriolsäure, wie man ihn im Kleinen zur Entwickelung des Wasserstoffgas anwendet, sondern auch für sich, wenn er glüht, und man erhält nach Brisson sehr viel Wasserstoffgas durch Ablöschen des rothglühenden Zinks zum Behuf der Aërostaten.

Der wichtigste Nutzen des Zinks ist der zur Verwandlung des Kupfers in Messing, wozu man aber nicht metallischen Zink, sondern den Galmei und die zinkischen Ofenbrüche anwendet. Der weifseste und reinste Galmei giebt das beste Messing, der sehr eisenhaltige aber ein sprödes magnetisches. Ist er aber mit Bleierzen vermengt, so müssen diese sorgfältig ausgesondert werden. Von Schwefel- und Arseniktheilen befreit man ihn durch Röstung im Freien oder nach englischer Art

in Kupolöfen mit Steinkohlen, wobei er gleichförmiger ausgebrannt wird. Die zinkischen Ofenbrüche werden am besten durch natürliche Verwitterung gereinigt. Der gereinigte Zinkkalk wird feingemahlen, gesiebt, und mit doppelt soviel feingepochten harten Holzkohlen und Wasser gemengt und darauf in Deckeltiegeln von feuerfestem Thon mit Kupfer geschichtet, welches zu Blech geschlagen oder besser granulirt worden. Man setzt diese Tiegel auf den Rost in kegelförmigen Oefen, umschüttet sie von oben herein mit Kohlen und cementirt auf diese Art 10 - 12 Stunden. Das durch den Kohlenstaub reducirte Zinkoxyd löst das Kupfer auf, worauf man das Messing aus allen Tiegeln in einen zusammengieſst, die Schlacken abschäumt und es zwischen Granitquadern zu Platten gieſst. Das gewöhnliche Verhältniſs ist 0,40 Kupfer und 0,60 Galmei, in welchem Fall das Messing etwa 0,40 Zink enthält. Doch ist das Verhältniſs nach dem Gehalt des Galmeis verschieden, von dessen Güte auch die Güte des Messings abhängt. Für das reinste hält man gewöhnlich das von Graselitz in Böhmen. Die Alten kannten zwar den Zink selbst nicht, doch bereiteten sie Messing, welches sie aurichalcum nannten, wiewohl unvollkommen. In Gallien goſs man ge-

schmolzenes Kupfer auf weifsgerösteten Galmei (Plin. sagt: inter lapides candefactos funditur) und aufserdem sagt Festus ausdrücklich vom Hüttennicht (cadmia der Alten) cadmia terra in aes conjicitur, ut fiat orichalcum.

Das Kupfer wird im Messing durch den Zink goldgelb gefärbt, gegen den Rost geschützt und leichtflüssiger, aber nicht spröder. Letzteres ist nur dann der Fall, wenn das Zinkoxyd nicht vollkommen reducirt worden, wie im Stückmessing, welches durch nochmahlige Cementation ebenfalls geschmeidiger wird. Das Messing wird zu Blech und zu dem feinen Luggold geschlagen; zu feinem Drath gezogen, aus dem die Stecknadeln und Saiten entstehen; von den Gelbgiessern in Formen gegossen und von den Kupferschmieden geschmiedet. Es dient zur Löthung aller schwerflüssigern Metalle, das Messing selbst aber löthet man mit einem Gemisch von 2 Th. Messing und 1 Th. Zink. Um das Mischungsverhältnifs eines Messings zu erfahren, kann man es in Schwefelsäure auflösen und in die Auflösung Eisen werfen, welches das Kupfer regulinisch niederschlägt, aber nicht den Zink. Der Zink schützt übrigens das Messing in keinem Verhältnifs vor

Auflösung in Säuren, sondern wird mit dem Kupfer aufgelöst.

Das dritte Produkt, welches die Zinkerze liefern, ist der Zinkvitriol, ein weiſses in vierseitigen Säulen krystallisirendes, adstringent schmeckendes und in 3 Theilen Wasser auflösliches Salz, welches man vorzüglich zu Goslar aus zinkischen Bleierzen zieht, die nach dem Rösten ausgelaugt werden. Die Lauge wird eingesotten, durch Erkalten krystallisirt und das Salz in kupfernen Kesseln zusammengeschmolzen und dabei abgeschäumt. Da er aus gemischten Erzen entsteht, so ist er auch gewöhnlich mit Eisen-, Kupfer- und Bleivitriol gemischt. Sein Hauptverbrauch ist in den Kattun- und Zitzfabriken, um die Farben zu erhöhen und ihr Abtrocknen zu beschleunigen. Die Färber nennen ihn Gallitzenstein.

Das gemeinste und wichtigste unter den Kobolterzen ist der Glanzkobolt, eine Verbindung von o,4 Kobolt mit o,6 Arsenik, in welche jedoch auch andere Metalle, vorzüglich Eisen und Nickel mit eingehen. Er ist hellgrau, metallisch glänzend, im Bruch etwas körnig, doch zuweilen auch etwas muschlich (Speiskobolt), spröde und sehr

schwer. Er krystallisrt vorzüglich in Würfeln, deren verwachsene Gruppen man Koboltgraupen nennt. Man findet ihn vorzüglich auf den Gängen der Urgebirge in Gesellschaft der verschiedenen Koboltoxyde (Erdkobolt), die man auch in Flötzgebirgen, aber minder rein, antrifft. Auf Koboltmetall werden die Kobolterze nicht im Groſsen bearbeitet, weil man von diesem Metalle an sich keinen Gebrauch macht, als etwa zu den Koboltmagneten. Bei weitem nützlicher sind aber die Oxyde desselben und diese kann man aus den Erzen besser und wohlfeiler bereiten, als aus dem Metalle. Koboltoxyd für sich geschmolzen, giebt ein höchst dunkelblaues, beinahe schwarzes Glas, welches sich im gemeinen Glase vollkommen auflöst, worin die verdünnte Farbe um so schöner wird. Daher werden die Kobolterze lediglich zum Blaufärben des Glases für die Blaufarbenwerke bebaut. Da sie im Aeuſsern mit einigen andern Erzen, besonders dem Arsenikkies Aehnlichkeit haben, auch in der Güte derselben in Rücksicht mancher die blaue Farbe verunreinigenden Beimischungen ein groſser Unterschied statt findet, so muſs man neue Kobolterze der Blaufarbenprobe unterwerfen. Vorläufig geschieht dies vor dem Löthrohr, mit dem man etwas Erz und Borax

zusammenschmelzt, welcher letztere vom Kobolt schön blaugefärbt wird. Zu gröſsern und genauen Versuchen wird das Erz so lange geröstet, als es noch dampft, und dann mit gleichen Theilen Kieselpulver und Kali zu blauem Glase eingeschmolzen.

In den Blaufarbenwerken werden die Koboltterze zuerst durch Pochen und Waschen von Bergarten befreit und der Schlich in Flammiröfen geröstet. Hierbei verfliegt der Arsenik gröſstentheils, den man in Giftfängen auffängt, und der dadurch porös werdende Kobolt oxydirt sich um so leichter. Je mehr er Sauerstoff an sich zieht, desto gröſser wird seine tingirende Kraft; doch darf er nicht zu stark geglühet werden, weil er sonst anfängt zusammenzuschmelzen, wobei er sich wieder desoxydirt, welches man Todbrennen nennt. Ein Theil Arsenik bleibt als Säure zurück, welche nachher im Schmelzfeuer den Kobolt auflösen hilft. Das graue geröstete Koboltoxyd wird theils roh mit Kieselpulver naſs vermischt und so zum Behuf der blauen Töpferglasur unter dem Nahmen Zaffer verkauft, theils zu Smalte verarbeitet. In diesem Falle versetzt man ihm mit reiner Glasfritte und schmelzt das Blauglas in gewöhnlichen Glasöfen. Sobald es dünn und klar flieſst, wird es in kaltem Was-

ser ausgegossen, darauf kleingepocht und naſs feingemahlen, zuletzt aber mit Wasser gewaschen und durch verschiedene Fässer geschlämmt. Die metallhaltigsten Glastheile fallen in den ersten Fässern nieder und geben die höchste Farbe, die blässesten aber, die den Eschel bilden, zuletzt. Man läſst die Smalte eine Zeit lang in den Fässern liegen, wobei sie zusammenpackt, sich mehr oxydirt und höher färbt. Darauf reibt man die verschiedenen Sorten fein und trocknet sie. Die Holländer sollen diese Smalte durch nochmahliges Feinreiben, Beitzen in Säuren und Versetzen mit Indig und andern Mitteln noch verschönern. Kalkerdige, eisen- und braunsteinhaltige Erze geben schlechtere Glasfarbe. Die Smalte wird in der Mahlerei zu Pastell-Wasser-, Wachs- und Oelfarben, zum Bemahlen der Glasurgefäſse, zum Blauen der Wäsche beim Bleichen, zu blauen Glasflüssen, zum Platten-Indig und in Lackmusfabriken gebraucht.

Zum Behuf der Porcellanmahlerei bedarf man eines reinern Koboltoxyds, als die Smalte gewöhnlich enthält. Um dies zu bereiten, rathen Einige, den Glanzkobolt im Kleinen unter der Muffel zu rösten, in Wasser abzulöschen und zu trocknen, darauf mit Salmiak anzureiben, und die Arseniksäure

durch Sublimation in irdnen Krügen abzuscheiden. Das Residuum solle man in Salpetersäure auflösen, mit Kali niederschlagen, den Niederschlag aber sogleich, ehe er sich wieder auflöst, durch Filtriren abscheiden. Durch Ammoniak wird das Koboltoxyd smalteblau und daher für jene Mahlerei noch bequemer. Eine kürzere Methode ist die, 1 Th. Smalte mit 3 Th. Kali zu schmelzen, und das Kieselöl in Wasser aufzulösen, worin das Koboltoxyd zu Boden fällt.

Wenn dergleichen Oxyd in Säuren aufgelöst wird, und man mit der Auflösung schreibt, so ist die Schrift unsichtbar, wird in Wärme oder Sonnenschein farbig sichtbar und verschwindet beim Erkalten oder im Schatten wieder. Es entsteht eine dergleichen grüne sympathetische Tinte, wenn man das Oxyd in Scheidewasser auflöst, Kochsalz zusetzt und die Auflösung durch Abdampfen concentrirt. Setzt man statt des Kochsalzes Salpeter zu, so wird die Tinte rosenroth. Die Auflösung des Oxyds in Essigsäure, mit Kochsalz versetzt giebt eine hochblaue sympathetische Tinte. Man hat diese Tinten sehr glücklich auf die Landschaftsmahlerei angewendet. Man zeichnet Winterlandschaften mit schneebelasteten Bäumen. Darin mahlt man mit der ersten Tinte das Laub

der

der Bäume und die Wiesen, mit der zweiten Rosen und Abendroth, mit der dritten aber den blauen Hintergrund und Blumen im Vordergrunde. Man wendet jede Tinte von verschiedener Stärke an, wie es die Perspektive erfordert. Sobald man diese Gemählde erwärmt, so wird der öde Winter in den lachendsten Frühling verwandelt. Man hat diese Idee bei Sonnen- und Feuerschirmen angewendet, doch nicht bei feinern Gemählden.

Die Braunsteinerze sind nächst den Eisenerzen, mit denen sie in Gesellschaft vorkommen, am weitesten in der Natur verbreitet. Sehr viele Steinarten, besonders die Kalksteine, sind mit dem Oxyde dieses Metalles durchdrungen, daher die verschieden gefärbten Gläser, welche sie vor dem Löthrohr geben, deren Farben man ehedem irrig für Kennzeichen gewisser Erden hielt, da sie doch nur dem zufälligen Metallgehalt zuzuschreiben sind. Aus einigen derselben wird der Braunsteingehalt durch Verwitterung und Infiltration kohlensaurer Tagewasser ausgelaugt, welcher sich alsdann baumförmig krystallisirt und die sogenannten Dendriten bildet. Kalksteine, Sandsteine, Mergel-

schiefer, Feuersteine, Chalcedone, Schmeerstein, Galmei sind von dieser Art, besonders aber der dichte Braunkalk, dessen kleinste Geschiebe an der Luft sich mit Dendriten bedecken. Die eigentlichen Braunsteinerze aber kommen in Gesellschaft der Eisenerze auf den Gängen der Porphyrgebirge vor. Sie sind mehr oder weniger eisenhaltig, wodurch sie in den Brauneisenstein übergehen. Unter den reinern ist der graue Braunstein der gemeinste, welcher theils dicht, theils strahlig und in nadelförmigen Krystallgruppen, metallglänzend, aber doch etwas abfärbend, sehr spröde und mit schwarzem matten Striche vorkommt, wodurch er leicht von andern Erzen unterschieden wird. Im reinern Zustande enthält er nichts, als Braunsteinoxyd, welches gewissermaſsen mit Sauerstoff übersättigt ist. Die Reduktion desselben hält so schwer, daſs man lange Zeit an seiner metallischen Natur gezweifelt hat, welche zuerst Bergmann 1774 höchst wahrscheinlich machte und Jahn nachher durch Reduktion bestätigte. Man verkauft den Braunstein roh, nachdem man ihn nöthigen Falls durch Pochen, Waschen und Rösten gereinigt hat.

Dieses Braunsteinoxyd schmelzt für sich in groſser Hitze zu einem schwarzbraunen Glase, welches vom gemeinen Glase und

noch leichter vom Bleiglase vollkommen aufgelöst wird und sie unter verschiedenen Umständen schwarzbraun, röthlich oder violblau färbt. Man braucht es daher zur schwarzen und braunen Glasur des Töpfergeschirres, welche den metallischen Glanz mit dem Braunstein gemein hat. Sie ist besser, als die gemeine Bleiglasur, weil sie ein starkes Feuer erfordert, in welchem das Bleiglas selbst kieselhaltiger wird und dann den Säuren besser widersteht. Aufserdem benutzt man den Braunstein vorzüglich auf seinen Sauerstoffgehalt, den er zum Theil im Glühfeuer willig fahren läfst. Man gewinnt das Sauerstoffgas am reinsten und in der gröfsten Menge aus ihm. Zu dem Ende füllt man eine irdne Retorte mit gepulvertem Braunstein ganz voll, bringt sie im Windofen zum Glühen und legt den pneumatischen Apparat vor. Giefst man Salzsäure in die Retorte, so übersättigt sie sich beim Uebertreiben mit dem aus dem Braunstein entwickelten Sauerstoff und wird zur oxygenirten Salzsäure, welche Gold auflöst und alle organische Farben zerstört, wovon beim Kochsalz unten gehandelt worden. Sehr häufig dient der Braunstein in mancherlei Versetzungen zur Entwickelung des Sauerstoffs im Glühen, als z. E. beim Stahlschmelzen aus graphithaltigem Eisen,

als Glasseife beim Glasschmelzen (s. Th. I. p. 615) und zum Oxydiren der Metalle. So gern er aber Sauerstoff entwickelt, so leicht nimmt er ihn im metallischen Zustande an und sein Metall zerfällt schon in feuchter Luft zu schwarzem Oxyde. Daher befördert er sehr das Rosten des aus braunsteinhaltigen Erzen gewonnenen Eisens, wenn er nicht ausgeschieden worden.

Ich komme zum Molybdän, dem einzigen Erze in seiner Gattung, welches nur in granitischen Gebirgsarten gangweise vorkommt. Es ist ein blaues, metallisch glänzendes, dünnblättriges biegsames und abfärbendes Fossil, welches auf den meisten Körpern einen blauen Metallstrich, auf Fayance aber einen hellgrünen erdigen Strich giebt. Es besteht nach Lampadius aus drei Theilen Molybdänmetall und einem Theil Schwefel mit etwas zufälligem Eisen. Es wird gleichfalls nicht zugutgemacht, sondern roh verkauft. An sich dient es zwar zum Schreiben auf Papier, aber wegen des Abblätterns giebt es einen groben Strich. Man brauchte es dazu im 16ten Jahrhundert, denn Matthesius nennt es ein neues Metall zum Schreiben. Jetzt werden Bleistifte daraus verfertigt, in-

dem man das Molybdän pulverisirt und mit $\frac{1}{4}$ Schwefel zusammenschmelzt. Es sind aber die schlechtesten Bleistifte, da sich die biegsamen Blätter nicht feinreiben lassen. Sie schreiben auch blässer, als Reiſsblei, daher man sie Wasserblei nennt. Vortrefflich ist das Molybdän zum Poliren des Stahls wegen der prahlenden Farbe. Auch lasirt man Messingwaaren damit. Alle Metalle kann man blau damit färben, aber schöner und dauerhafter, wenn man das Molybdän durch Verpuffen mit 4 Theilen Salpeter oxydirt, woraus ein im Wasser auflösliches molybdänsaures Kali entsteht, — mit dieser Auflösung das Metall bestreicht und zur Wegnahme des Kali etwas Salzsäure zusetzt. So entsteht der von Richter erfundene, den Mahlern sehr beliebte blaue Karmin, ein molybdänsaures Zinnoxyd, welches man erhält, wenn man die Auflösung des molybdänsauren Kali mit der Auflösung des Zinns in gemeiner Salzsäure versetzt, wobei durch doppelte Wahl molybdänsaures Zinnoxyd entsteht und gefällt wird.

Zu den gebräuchlichen Erzen gehören endlich die Arsenikerze, wiewohl man leicht beweisen könnte, daſs sie der Mensch-

heit weit mehr Schaden bringen, als Nutzen, und es wäre besser, sie in die tiefsten Gesenke zu stürzen, als unter die Menschen zu bringen, denn kein einziges Produkt von denselben ist von der Art, daſs es nicht entbehrt und leicht ersetzt werden könnte. Man gewinnt übrigens den Arsenik nicht absichtlich, sondern fängt ihn beim Rösten arsenikalischer Erze, besonders der Koboltcrze, in horizontal durch das Feld fortgeführten Condensatoren auf, welches schon deshalb geschehen muſs, damit die Luft der nahen Wohnungen nicht zu sehr vergiftet wird. Die Sublimate werden nachher in den Gifthütten weiter verarbeitet, für die man nur selten die eigentlichen Arsenikerze benutzt, als wohin der gediegene Arsenik, der Eisenarsenik oder Arsenikkies, und der Schwefelarsenik oder das Rauschgelb gehören, die man alle leicht an dem knoblauchartigen Arsenikgeruch erkennt, den sie auf Kohlen geröstet oder durch Schlagen entwickeln. Die Produkte der Gifthütten sind 1) der weiſse emailartige Arsenik, ein im Wasser auflösliches saures Arsenikoxyd, welches durch Einschmelzen des Giftmehls der Giftfänge entsteht; 2) der gelbe Arsenik enthält $\frac{4}{5}$ Arsenik und $\frac{1}{5}$ Schwefel und entsteht durch Sublimation des Giftmehls mit Schwefel;

3) der rothe, der eben so entsteht und eingeschmolzen Rubinschwefel giebt, enthält $\frac{9}{10}$ Arsenik und $\frac{1}{10}$ Schwefel; 4) Das Arsenikmetall, welches durch Reduktion des Giftmehls oder Sublimation des Arsenikkieses entsteht. Man nennt ihn Fliegenstein, so wie n. 2 und 3 Rauschgelb, Realgar und das natürliche Auripigment. In China und Japan kommt letzterer bei Vulkanen häufig gediegen vor, wo man ihn zu allerlei Figuren und selbst zu Gefäfsen verarbeitet.

Der oxydirte Arsenik ist ein tödtliches und schnelles Gift für alle Thiere und wenn er gleich geschwefelt weniger wirkt, den Hüttenarbeitern gewissermafsen zur andern Natur wird, in einigen Fällen medizinisch heilsam ist, so wie denn die Alten ihr arsenicum und Sandaracha innerlich brauchten und die Chinesen Essig aus Realgarbechern zum Abführen trinken, so bleiben dies Ausnahmen. Wiewohl vorsätzliche Vergiftungen trotz der Tofanafabriken selten vorfallen mögen, so sind doch fast alle Anwendungen des Arseniks Gelegenheiten zur Vergiftung. Abgerechnet die Bereitung des Arseniks selbst, das Platinschmelzen und Arsenikglas, Weifskupfer und Schrothärten, wodurch doch offenbar das Leben der damit arbeitenden verkürzt wird; so vergiftet man Fliegen,

Ratten und geheime Thiere mit Arsenik und — nebenbei oft Menschen. Man verschönert die Farben der Tücher und befestigt sie durch Arsenik zum Nachtheil der damit bekleideten, bemahlt die Schnitte der Bücher und Kinderspiele mit Auripigment, die oft begriffen und beleckt werden. Zwar erregt der Arsenik ungemein die Vegetation als Düngmittel, aber die ersten zwei Generationen des so erzeugten kolossalischen Saatkornes sind offenbar giftig und die folgenden schwerlich wohlthätig.

Alkalische und kohlige Stoffe sind die Gegengifte des Arseniks, indem jene die Arseniksäure neutralisiren, diese reduciren. Dahin gehören Schwefelleber, Seife, Milch, Oele, Thierfette u. dgl. Um den Arsenik in allen Versetzungen zu entdecken, kocht man eine verdächtige Masse nach Hahnemann in Wasser aus und versetzt das filtrirte Wasser mit Kupferammoniak, welches den Arsenik als ein gelbgrünes Pulver niederschlägt, das auf Kohlen mit dem Knoblauchgeruche des Arseniks verfliegt.

3.

Ueber die Benutzung der Wasser.

Salzquellen. Salinen, Kochsalz, Salzsäure, Natron, Bittersalz, Glaubersalz, salzsaure Kalk- und Talkerde und Borax. — Mineralische Wasser, als salzige, kalksalpetrige, kalkichte, gypshaltige, eisenhaltige und Schwefelwasser und deren Gebrauch.

Außser dem Meerwasser und den daraus entstandenen Steinsalzflötzen und ganz abgesondert von beiden entspringen eine groſse Menge Salzquellen, deren Ursprung bis jetzt problematisch ist (s. m. Geogn. p. 353), für welche man also noch keine geognostische Anzeichen haben kann. Zwar bemerkt man eine geognostische Verwandschaft derselben mit dem Flötzgyps und viele entspringen in demselben, andere dagegen im Flötzkalk oder in Thonflötzen und noch andere gemischtere scheinen in granitischen Urgebirgen zu entstehen. Man hat also keine andern genetischen Anzeichen zum Aufsuchen derselben, als von denen sie selbst die Ursach

sind. Da wo sie der Oberfläche nahe kommen, ist das Erdreich gesalzen, blüht im Sommer und bei jeder auf Nässe folgenden Trocknifs mit Salzbeschlag aus und trägt zuweilen Seeuferpflanzen. Alle Thiere laufen hinzu und lecken begierig, nur die Frösche entweichen. Man untersucht, in welcher Richtung diese Stellen fortlaufen und wählt einen Ort zum Bohren, wo man glaubt, dafs die Quellwasser durch vorliegende Felsen aufgehalten werden. Oft hat man dazu keine andere Motive, als dafs in der Nähe schon Salinen im Gange sind, die in einem und demselben Flötzgebirge liegen. Bei Untersuchung des Bohrmehls findet man mancherlei begünstigende oder abschreckende Merkmale. Begegnet man süfsen Wasserquellen, die schnell zudringen, so mufs man den Bohrort verändern, weil sie die reichste Quelle leicht schwächen. Ist das Bohrmehl salzig schmeckend, so ist man sehr nahe an der Quelle, ist es aber vitriolisch, so bleibt wenig Hoffnung. Ein Hauptanzeichen auf Salz ist es, wenn das Bohrloch Schwefelwasserstoffgas entwickelt. Man mufs dann alles Feuer entfernen, denn beim Aufhauen der letzten Decke über der Quelle strömt jenes Gas oft mit grofser Gewalt aus und tödtet die Arbeiter, wenn es Feuer fängt. Man sinkt

darauf den Schacht ab und faſst ihn gegen das Zudringen oberer (wilder) Wasser durch Mauern oder Bohlen mit Lehmfutter dicht ein bis auf dasjenige Lager, über welchem die Quelle zufliefst. Gehen dennoch wilde Wasser auf, so schöpft man die Salzsole durch Röhren aus der Tiefe. Die Pumpen müssen schon wegen des specifischen Gewichts der Sole etwas kürzer seyn, als sonst.

Man nennt alle Wasser Solen, wenn sie wenigstens 0,05 Kochsalz enthalten, aber auſser diesem salzsauren Natron enthalten viele auch salzsaure Talkerde, salzsaure Kalkerde und salzsaures Eisen, oder schwefelsaures Natron (Glaubersalz), alle schwefelsaure Kalkerde (Gyps), schwefelsaure Talkerde (Bittersalz) oder schwefelsaure Thonerde, selten salpetersaures Kali (Salpeter), einige Salzseen und wahrscheinlich auch einige Solen (welche Hallerde absetzen) boraxsaures Kali, viele kohlensaures Eisen, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde und einige sogar etwas empyreumatisches Bitumen. Mit denselben Salzen ist auch das Meerwasser örtlich gemischt. Das Verhältniſs jener Bestandtheile ist unendlich verschieden. Nur dann können sie mit Vortheil auf Salz benutzt werden, wenn das

Kochsalz unter den krystallisirbaren Salzen die Oberhand hat, man muſs also jede Sole zuvor probiren. Die Salzwaage taugt hierzu gar nicht, weil auſser dem Kochsalze auch alle übrigen Bestandtheile das specifische Gewicht der Sole vermehren. Sie dient nur bei Solen, deren Bestandtheile man bereits kennt, um ihren nach der Jahrszeit veränderlichen Gehalt zu bestimmen. Auch ist es nicht genug, eine Sole mit Silbersalpeterauflösung zu versetzen, um aus der Stärke des weiſsen an der Luft braun werdenden Hornsilberniederschlags den Salzgehalt zu ersehen, denn der Silbersalpeter zersetzt auch die salzsaure Talk- und Kalkerde. Gewöhnlich hat man bei den Salinenproben nur auf Kochsalz, Gyps, kohlensauren Kalk, salzsaure Kalkerde und Talkerde Rücksicht zu nehmen, als die gemeinsten Bestandtheile der Solen. Man raucht eine bestimmte Menge Sole bis zur Trockniſs ab, löst das Residuum in drei Theilen Wasser auf, wobei Kalk und Gyps zurückbleiben und durch Filtriren geschieden werden. Die Auflösung wird nochmahls abgeraucht und der Rückstand in Alkohol digerirt, worin sich die salzsaure Kalk- und Talkerde auflöst und den reinen Kochsalzgehalt zurückläſst. Bitter- und Glaubersalz kann durch Abkühlen der gesättigten Salz-

auflösung krystallisirt ausgeschieden werden, kohlensaures oder salzsaures Eisen durch Versetzung der rohen Sole mit Blutlauge.

Die Salinenkunde, welche einen wichtigen und schwierigen Theil der Hüttenkunde ausmacht, zielt dahin, das Kochsalz eben so rein, als im Kleinen, aber mit weniger Kosten und Umständen aus den natürlichen Solen auszuscheiden und wo möglich nicht nur das Kochsalz, sondern auch die andern Bestandtheile derselben zu gut zu machen, als wohin die Abscheidung der Bestandtheile des Kochsalzes, die Gewinnung des Glauber- und Bittersalzes gehört. — Die den Solen mechanisch beigemengten Theile, vorzüglich ein thonichter, bituminöser Eisenocker, der in allen Salzbrunnen den Grund macht und daher Salzmutter, auch Zunder genannt wird, werden in Behältern durch freiwilliges Absetzen geschieden. Sind die Solen von Natur ziemlich gesättigt, so daſs sie 0,20 bis 0,23 Kochsalz enthalten, so können sie sogleich versotten werden. Arme Solen gradirt man durch Sonne, Luft oder Frost, bis sie siedewürdig werden. Gyps, kohlensaurer Kalk, Eisen und Thontheile werden dadurch zugleich mit dem Wasser abgeschieden und bilden den Gradirstein; doch wird die Sole nicht ganz vom Gypse frei, sondern be-

hält einen Rückhalt davon, der sich erst in den Siedepfannen absondert.

Wird die Sole durch Sonnengradirung noch mehr in die Enge gebracht, so sondert jener Rückhalt von Gyps sich nicht ab, sondern schiefst mit dem Sonnensalze vermischt an; doch hat das Sonnensalz einen andern Vorzug vor dem gesottenen, den, dafs bei der gemäfsigten Sonnenwärme die salzsaure Kalk- und Talkerde nicht in die Salzkrystallen eingehen. Es ist daher weniger dem Zerfliefsen ausgesetzt, welches jene veranlassen, und nimmt überhaupt weniger Wasser in sich auf. Deshalb und weil es der geringen Wärme wegen sehr grob krystallisirt, nimmt es bei gleichem Gewichte beinahe nur halb soviel Raum ein, als gesottenes Salz, welches zum Versenden sehr bequem ist, aber den Verkauf nach dem Gewicht nöthig macht. Das Sonnensalz ist übrigens auch nicht unbedingt von jenen zerfliefslichen, bittern Salzen frei, sondern nur dann, wenn die Gradirung nicht bis zum völligen Eintrocknen der Sole getrieben wird. Aufserdem müfste derselbe Fall eintreten, als bei dem durch gänzliches Eintrocknen des Meerwassers in Uferbassins erhaltenen Meer- oder Boysalze, welches neben dem Kochsalze auch die salzsaure Talk- und Kalkerde des Meerwassers

enthält. Uebrigens dürfte diesem Fehler doch abzuhelfen seyn und zwar so, daſs das Sonnensalz noch reiner von jenen Mittelsalzen würde, als gesottenes Salz, da sie ihm auf jeden Fall nur beigemengt, nicht beigemischt sind. Zu Marsalla auf Sicilien wird das fertige Boysalz unter freiem Himmel in Haufen aufgeschüttet und ein Jahr liegen gelassen, wie Houel berichtet, während welcher Zeit es mit einer grauen Rinde bedeckt wird, indem jene zerflieslichen Salze vom Thau herausgezogen werden. Nachher schlägt man die Rinde weg und mahlt den festgewordenen weiſsen Kern auf Mühlen fein. Es ist dieselbe Methode, deren sich die Alten nach Plinius in der Stadt Utica in Afrika bedienten und jener Schriftsteller sagt überhaupt vom Seesalz: Pluvia dulcescit omnis, svaviorem tamen rores faciunt. In unserm regenreichern Klima würde sie freilich nicht geradezu anzuwenden seyn, aber es wäre genug, das Salz unter Dachung der feuchten Luft preis zu geben.

Gewöhnlicher und besser, in sofern Fabrikanstalten, die für das Bedürfniſs arbeiten, nicht vom Ungefähr der Witterung abhängen dürfen, wird die bis zu 0,2 Salzgehalt gradirte Sole in eisernen Pfannen abgeraucht. Wenn sie noch Eisenoxyd schwimmend ent-

hält, welches oft erst in den Behältern durch die Ruhe sichtbar gerinnt, so wird sie durch Abklären mit Blut davon gereinigt und abgeschäumt. Dies ist bei allen Solen nöthig, welche kohlensaures Eisenoxyd enthalten, denn dies bleibt jederzeit farbenlos aufgelöst, so lange die Sole kalt ist, und wird erst beim Sieden durch Verlust der Kohlensäure gefällt. Man giebt beim Abklären nur gelinde Hitze, verstärkt sie aber nachher stufenweise, bis die Sole concentrirt ist und eine Salzhaut bekommt. Alsdann vermindert man sie soweit, daſs sie gerade hinreicht, Wasser zu verdampfen und die Flüssigkeit in einer wallenden Bewegung zu erhalten, damit sie nicht mit einer Salzrinde bedeckt wird. Noch ehe dieser Zeitpunkt eintritt, fällt der noch übrige Gyps zu Boden und packt zu einer harten Rinde, dem Pfannenstein, zusammen, kann das Salz also nicht verunreinigen. Während dem Verdunsten krystallisirt sich das Kochsalz an der Oberfläche in kleinen Würfeln, welche man ausschöpft, wenn eine genugsame Menge niedergefallen sind, und über der Pfanne in Körben ablaufen läſst. Bei denen Solen, welche Bittersalz enthalten, schöpft man öfter aus und evaporirt sehr schwach, weil das Bittersalz nächst dem Kochsalze am leichtesten anschieſst. Man sondert daher

auch die erstern Anschüsse von den letztern ab, welche mehr mit Bittersalz vermischt sind. Dasselbe gilt von Solen, die salzsaures Eisen enthalten, deren spätere Anschüsse immer gelber werden. Ueberhaupt giebt bei allen Solen die langsamste Evaporation das schönste Salz und man kann das Entstehen der Salzrinde durch Umrühren verhindern, welches die Krystallisation sehr befördert. Auch wäre es bei jeder Sole gut, die letzten Anschüsse, welche schon mit salzsaurer Kalkerde und Talkerde gemischt sind, für sich aufzubewahren und nicht unter die frühern gemischt in Handel zu bringen, sondern wie Seesalz an der Luft auswittern zu lassen. Die nach Ausscheidung des Kochsalzes zurückbleibende unkrystallisirbare Mutterlauge enthält besonders jene beiden Mittelsalze aufgelöst. Es ist daher nicht vortheilhaft, die Pfannen beständig voll Sole zu erhalten und fortzusieden, weil letztere am Ende mit Mutterlauge übersetzt wird und schmieriges Salz giebt. — Das Kochsalz wird getrocknet und gewöhnlich nicht weiter bearbeitet; doch bereiten die Holländer durch nochmahliges Auflösen und Einsieden desselben ein äusserst weifses, feinkörniges Salz zum Tafelgebrauch, welches Topzout genannt und in Hutzuckerformen geprefst wird.

Ein reines Kochsalz muſs folgende Eigenschaften haben. Es muſs vollkommen weiſs seyn; das graue ist mit erdigen Mittelsalzen, das gelbe mit Eisenoxyd gemischt und letzteres kann nicht gut abgeschieden werden, wenn es einmahl in die Krystallisation eingegangen ist. Es muſs einen rein salzigen Geschmack haben, da weder die Säure, noch das Alkali hervorsticht; dagegen es bitter und ekelhaft schmeckt, wenn Bittersalz, salzsaure Talkerde oder Kalkerde beigemischt sind, adstringent vom Eisen, kühlend vom Glaubersalz und Salpeter. Es darf an der Luft nicht feucht werden und zerflieſsen, sonst enthält es salzsaure Talk- und Kalkerde; noch zerfallen, in welchem Fall es Glaubersalz enthält. Es muſs sich in drei Theilen Wasser völlig klar auflösen, ohne einen Bodensatz von Gyps oder Kalk zu lassen, und die klare Auflösung muſs von kohlensaurem Natron nicht getrübt werden, welches alle beigemischten Mittelsalze zersetzt und ihre Erden kohlensauer niederschlägt.

Der wichtigste Gebrauch des Kochsalzes ist der zum Salzen der Speisen. Es befördert als magenreizendes Mittel die Verdauung und seitdem die Menschen eine häusliche, mehr sitzende Lebensart führen, haben sie sich so

sehr an dies Hülfsmittel gewöhnt, dafs es mit zu den ersten Bedürfnissen gehört; doch dient es noch jetzt bei denen Völkern, welche keine Gewerbe treiben, sondern blos von der Jagd leben, mithin Bewegung genug haben, um keines Reizmittels zu bedürfen, nur als Leckerei und die Isländer sollen gar kein Salz gebrauchen. Dagegen haben Leute, welche beständig sitzen, kein besseres Mittel, dem Hypochonder zu entgehen, als stark zu salzen. Auch dient das Salz, den Appetit zu befördern und die Römer bereiteten deshalb schon ein pulmentarium oder Voressen aus Salz, wohlriechenden Oelen und Gewürzen, so wie man auch wufste, das Vieh durch Salz zur Weide zu reitzen, um es fetter und milchreicher zu machen. Auch auf die Pflanzen hat das Kochsalz eine ähnliche Wirkung. Die Gärtner weichen ihre Sämereien oft in Salzwasser ein, um das Keimen und den Wachstrieb zu erregen. Einige Pflanzen wachsen lediglich in salzigem Boden und die Gegenden, wo Salzquellen sind, gehören zu den fruchtbarsten. Auch der Dünger befördert das Wachsthum vorzüglich mit durch seinen Salzgehalt, weshalb der menschliche mehr wirkt, als der thierische und die Fruchtbarkeit bei grofsen Städten am gröfsten ist. Man hat daher thierischen Dün-

ger durch die Mutterlaugen der Salzsolen verbessert, welche zwar kein Kochsalz, aber doch Salzsäure enthalten und diese ist es vorzüglich, welche die Vegetation erregt und durch sie gänzlich zersetzt wird, dagegen das Natron des Kochsalzes nur in das Kali der Asche verwandelt zu werden scheint. Auch Kochsalz ohne Dünger dient zur Beförderung der Vegetation, daher man den salzigen Gradir- und Pfannenstein auf die Felder streut. Hierher gehört der bekannte Braunsche Salzdünger zur Aussaat. Es wird ein Theil Salz in einem Kessel über Feuer in Wasser aufgelöst; zur heiſsen Auflösung setzt man nach und nach dem Gewicht nach drei Theile gesiebten Staubkalk. Das Gemisch quillt sehr auf, indem der kohlensaure Kalk im Kochen das Kochsalz zum Theil zersetzt, woraus salzsaure Kalkerde und kohlensaures Natron entsteht. Der Brei wird auf Brettern im Backofen getrocknet und pulverisirt. Ein Scheffel auszusäendes Getreide wird angefeuchtet und mit zwei Scheffeln von jenem Pulver vermischt. In Gegenden, wo Salinen sind, thut die mit Holzasche versetzte Mutterlauge dieselben Dienste. — Auſserdem nützt das Kochsalz noch in sehr vielen Gewerben, indem es zersetzt wird. Man versetzt die aus Aschen-

lauge und Talg gesottene schmierige Kaliseife mit Kochsalz und man erhält durch doppelte Wahl feste Natronseife, indeſs sich salzsaures Kali abscheidet. Auf dieselbe Art kann das flieſsende Kaliglas durch zugesetztes Kochsalz in ein besseres Natronglas verwandelt werden. — Man glasirt das Steingut mit Kochsalz, welches ebenfalls durch Zersetzung desselben geschieht, denn in Verbindung mit der Thon- und Kieselerde der Steingutmasse bildet das Natron Glas, indeſs die Salzsäure durch die Hitze verflüchtiget wird. Diese Glasbildung ist die Ursach, warum die (Th. I. p. 544) erwähnten Salzgefäſse ihrer Porosität ungeachtet nicht erweichen, da sie doch beständig im Wasser stehen. — Man röstet die geschwefelten Silbererze mit Kochsalz, woraus salzsaures Silber und Glaubersalz entsteht. Gypshaltiges Kochsalz taugt nicht hiezu, aber jedes zerfliesliche Salz ist eben so gut, da die salzsaure Talk- und Kalkerde das oxydirte Schwefelsilber ebenfalls zersetzen. Ja wenn Amalgamirwerke und Salinen nahe beisammen liegen, so würde es vortheilhaft seyn, das für sich geröstete Erz in Mutterlauge zu kochen, in sofern es gegründet ist, daſs durch die Salzsäure auf trocknem Wege so leicht etwas Silber verflüchtiget wird. — Die

Weiſsgerber setzen dem Alaun zum Gerben Kochsalz zu, welches mittelst des Alauns und des durch Gährung der Häute entstandenen Ammoniaks zersetzt wird und Salmiak bildet, der bekanntlich den Alaun an Gerbkraft übertrifft. Es findet hier derselbe Prozeſs statt, mittelst dessen man nach Wieglebs Vorschlage aus Salz, Alaun und faulem Urin Salmiak bereitet. — Man rechnet das Kochsalz gewöhnlich unter die antiseptischen Mittel, aber es kann die Fäulniſs nicht anders verhindern, als indem es die fäulniſsfähigen Stoffe entwässert, hat mithin keine andere Wirkung, als der Alkohol. Aus diesem Grunde dient es zum Einsalzen des Fleisches und muſs daher trocken angewendet und mit neuem trocknen vertauscht werden, sobald es zerflossen ist. Jemehr es die Feuchtigkeit anzieht, desto besser ist es zu diesem Zweck, wenn man nehmlich feuchte Luft abhält, und daher zieht man das rohe, zerfliesliche Seesalz zum Einsalzen vor, ob es gleich bitterlich schmeckt. Man sieht hieraus, daſs es nichts helfen kann, Salz in faule Brunnen zu werfen. Wenn salziges Gypswasser nicht faulen könnte, so dürfte das Meerwasser nicht faulen, welches man doch in allen Schiffsböden wahrnimmt. Auch in der Medizin wirkt das Kochsalz nicht antiseptisch,

sondern sthenisch und reizend, da denn freilich in Ermangelung desselben in Festungen faule Krankheiten entstehen. — In chrysopoëtischen Schriften findet man viel Aufhebens von dem aus Kochsalz gezogenen Merkurius (besonders aus dem hallischen Salze), welches aber keine Verwandlung zum Grunde hat, sondern einen sehr zufälligen Sublimatgehalt des Kochsalzes, den man neuerlich auch in spanischem und französischem Salz gefunden hat und welcher durch Ueberfliefsen der Salzquellen über Flötzrücken erklärt werden mufs.

Da das Kochsalz unter den salzsauren Salzen das gemeinste ist, so dient es zur Ausscheidung der Salzsäure, einer Säure von noch unbekannter Basis. Sie wird durch dieselben Zusätxe, als die Salpetersäure, von ihrem Alkali getrennt und durch Destillation aus gläsernen Retorten erhalten, indem man zu ihrer Verdichtung Wasser vorschlägt. Vorzüglich versetzt man entweder zwei Theile Vitriolöl mit 3 - 4 Theilen Kochsalz, oder einen Theil Kochsalz mit 4 Th. Thon. Im ersten Falle erhält man eine mit rauchender, unvollkommner Salzsäure verbundene Salzsäure, die auch oft etwas schweflichte Säure enthält; beide flüchtige Stoffe können aber durch gelinde Destillation abgeschieden

werden. Im andern Falle erhält man eine von den Eisentheilen des Thons gelbgefärbte Salzsäure, die aber leicht entfärbt werden kann, wenn man sie mit ausgeglühtem Kohlenpulver vermischt stehen läfst, oft umschüttelt und filtrirt. Man nennt diese mit Wasser verdünnte Säure Salzgeist und die mit Vitriolöl bereitete concentrirtere, rauchenden Salzgeist. In der Medizin wird diese Säure neuerlich gegen gewisse Fieber sehr empfohlen. Da sie die Tinte verlöscht, so dient sie allgemein zur Reinigung der Wäsche und Geräthe von Tintenflecken. Die Holländer bringen die Milch statt des Laabs mit dem Salzgeist zum Gerinnen. Die Dämpfe des rauchenden Salzgeistes dienen gleich denen der schweflichten Säure zur Wegschaffung fauler ammoniakalischer Luftgemische. Guyton liefs in einer Kirche, welche durch Gräber mit tödtlichem Gestank angefüllt war, in einem gläsernen Gefäfse 6 Pf. Kochsalz und 2 Pf. Vitriolöl im Sandbade über Kohlfeuer erhitzen, wodurch die ganze Kirche in einer Nacht gereinigt wurde. Die Salzsäure verbindet sich in diesem Falle mit dem Ammoniak der Miasmen zu gemeinem Salmiak.

Nützlicher noch als die gemeine Salzsäure ist die oxydirte, deutsch übersaure Salzsäure, welche aus der Verbindung der vori-

gen mit noch mehr Sauerstoff entsteht, den sie jedoch nur locker anhält und leicht, schon im Sonnenlichte wieder entwickelt. Man hat diese Säure weit eher bereitet, als gekannt. Die einfachste, wiewohl unreine Bereitung derselben geschieht durch Vermischung des rauchenden Salzgeistes mit concentrirter Salpetersäure, wobei erstere die letztere desoxydirt. Es entsteht das bekannte Königswasser, welches zur Auflösung des Goldes, Platins, Zinns u. s. w. gebraucht wird. Man setzt beide Säuren in verschiedenen Verhältnissen zusammen, je nachdem der Zweck erfordert, daſs die übersaure Salzsäure mit mehr oder weniger Salpetersäure vermischt sey. Die Künstler bereiten das Königswasser auch durch Auflösung des Salmiaks in Salpetersäure. — Reiner wird jene Säure erhalten, wenn man drei Th. gemeine Salzsäure über ein Th. Braunsteinpulver abdestillirt, welcher sie mit einem Theil seines Sauerstoffs übersättigt. Vortheilhafter setzt man gleich bei Entwickelung des Salzgeistes durch Vitriolöl Braunstein zu. — Die wichtigsten Anwendungen, welche man bis jetzt von dieser Säure gemacht hat, sind die Beförderung des Keimens alter Sämereien durch Einweichen in der sehr verdünnten Säure, und die Ausbleichung der Leinwand und anderer

vegetabilischer Stoffe durch sie, welche Berthollet zuerst einführte. Um die Säure zu diesem Behuf mehr zu figiren, schlägt man bei der Destillation entweder Pottaschenlauge vor, in welchem Fall man eine Auflösung von übersalzsaurem Kali (Bleichsalz) bekommt, oder eine Dilution von gebranntem Kalk in Wasser oder Salzwasser, wodurch oxydirt salzsaure Kalkerde entsteht. In diesen Auflösungen werden die Zeuche in wenigen Tagen ausgebleicht.

In neuern Zeiten hat man verschiedene Wege gefunden, das Natron aus dem Kochsalze abzuscheiden, um nicht mit demjenigen sich begnügen zu müssen, welches die Natur durch Zersetzung des Seesalzes mittelst Vegetation der Seepflanzen bereitet und das wir unter dem Nahmen Sode von den Küstenländern beziehen. Da das Kali der Salzsäure näher verwandt ist, als Natron, so schlugen Bergmann und Hagen die Pottasche zur Abscheidung des letztern aus ersterm vor und Gren machte zuerst die Versuche im Grofsen in den hallischen Salinen. Da das Kochsalz 0,5 Säure und 0,4 Natron bei 0,1 Krystallenwasser enthält, so mufs man die

Pottasche in dem Verhältniſs zusetzen, daſs ihr Kaligehalt dem Gewicht des Kochsalzes gleichkommt. Beide Salze werden zusammen im Wasser durch Kochen aufgelöst und die Auflösung durch Evaporation concentrirt. Beim Erkalten derselben schieſst zuerst das salzsaure Kali oder Digestivsalz an, worauf man die Lauge in andere Gefäſse überläſst, worin nach dem Erkalten erst das kohlensaure Natron anschieſst, welches wegen der von der Pottasche erhaltenen Kohlensäure mehr wiegt, als das angewandte Kochsalz. Wendet man statt des letztern natürliche Sole an, so fällt der durch Zersetzung des Gypses und der salzsauern Kalkerde entstandene kohlensaure Kalk mit dem Digestivsalze zugleich in den erstern Gefäſsen nieder; man braucht daher in den Salinen nur Sole zur Natronbereitung. Uebrigens gelingt diese Operation im Winter am besten, wie alle Krystallisationen durch Abkühlung. Hahnemann hat diese Methode durch den Vorschlag verbessert, nach Ausscheidung des Digestivsalzes die Lauge nochmahls bis zur Sättigung einzukochen. Uebrigens ist die von Demselben angerathene Reinigung der Pottasche durch Extrahiren mit kaltem Wasser und Einsieden so köstlich als unnöthig, weil das schwefelsaure Kali der verkäuflichen

Pottasche meistens durch die salzsaure Kalkerde der Sole im Kochen zersetzt wird, mithin Gyps und Digestivsalz bildet und das Natron nicht vermindert. Kulenkamp hat die Zersetzung der Kochsalz- und Pottaschenauflösung auch durch Frost bewirkt. Beim ersten Nachtfroste schossen Digestivsalz und Sode vermischt an, welche nochmahls aufgelöst und gefroren reine Natronkrystallen gegeben haben sollen. — Scheelens Vorschlag, das Natron des Kochsalzes durch Bleioxyd abzuscheiden, ist im Großen vergeblich versucht worden, wiewohl er im Kleinen schon durch Filtriren der Sole durch Bleioxyd ausführbar ist. — Marggrafs Vorschlag, das Kochsalz durch Salpetersäure zu zersetzen und nach Gewinnung der Salzsäure, den Rhomboidalsalpeter durch Glühen zu alkalisiren, ist für die Praxis zu kostbar. — Die Zersetzung des Kochsalzes durch Witherit ist möglich, aber wegen der Seltenheit dieses Fossils nirgends anwendbar, und selbst dann, wenn man den Witherit durch Zersetzung des Schwerspaths mittelst kohlensauren Kalis bereiten wollte, zu umständlich, da kohlensaures Kali schon für sich dasselbe bewirkt. — Eisen, mit Sole benetzt und in Berührung mit kohlensaurem Gas, zersetzt das Kochsalz zwar durch dop-

pelte Wahl und überzieht sich mit kohlensaurem Natron, aber dies wird immer mit salzsaurem Eisen verunreinigt seyn und abgerechnet den Werth des Eisens, so ist der Prozefs zu gekünstelt für die Praxis, wenn gleich die Natur oft so arbeiten mag, z. E. bei Bereitung des Egerwassers. — Dasselbe gilt von den Versuchen, gebrannten Kalk mit Kochsalzwasser benetzt kohlensaurem Gas auszusetzen. Alle diese Methoden sind sämmtlich wenig besser, als die, welche nach Plinius schon unsere Urälterväter ausübten, wenn sie Salzwasser auf glühende Kohlen gossen. Die gröfste Aufmerksamkeit scheint mir hingegen der Vorschlag zu verdienen, das Kochsalz mit kohlensaurem Kalk geradezu durch doppelte Wahl zu zersetzen. Man wufste längst, dafs alte Kalkmauern mit Natron beschlagen, wenn der Kalk mit Kochsalz gemengt worden war (Th. I. p. 378) und dafs auch Kalksteine durch Kochsalz zersetzt werden (Th. I. p. 360). Koppens bereitete Tafeln von einem Mörtel aus 4 Th. Kalk und 2 Th. Sand mit 1 Th. aufgelöstem Kochsalz, welche nach und nach von kohlensaurem Natron ausblühten. Was aber diese Methode am meisten empfiehlt, ist, dafs die Natur selbst auf diesem Wege scheint die ungeheure Menge Natron zu bereiten, wel-

che bei Salzseen und Mergelgebirgen in Asien und Afrika gesammlet wird. Es wird von den Chinesen Kien, bei Tripoli, wo es krystallinisch im Mergel liegt, Trona genannt; die Alten aber nannten es von der Stadt Nitri in Aegypten, wo ein grofser Natronsee liegt, nitrum und die Ebräer Nether. Man sammelte vorzüglich das ausblühende Natron (spuma nitri) der austrocknenden Landseen im Sommer, welches zum Glasschmelzen, Färben und in der Medizin gebraucht wurde, wie auch zum Waschen des Gesichts. Sie wufsten, dafs es mit Essig aufbrauset, wenn aber Plinius sagt, es entwickele mit Kalk gerieben einen heftigen Geruch, so verwechselt er es mit dem Salmiak. Man brannte es zum Gebrauch nur in bedeckten Gefäfsen, weil es dekrepitirte — mit Kochsalz vermengt war. Jetzt wird das natürliche Natron zu allen den Zwecken gebraucht, als das künstliche. In Ungarn wird es durch Auflösen und Einsieden gereinigt und als Sode verkauft. In Sibirien schmelzt man schönes Glas damit. In Aegypten braucht man es mit Kalk versetzt zum Bleichen (calce adulteratur sagt Plinius). Man legt daselbst das Fleisch in Natronlauge, um es zarter zu machen, so wie sie auch ehemahls die einzubalsamirenden Körper (quæ inveterari volunt) behandelten. Man

setzt dem Brode Natron als Gährungsmittel zu. Den Trona braucht man in der Levante zur Tabaksbeitze und zum Seifensieden. Der Kien dient als Arzneimittel und in der Färberei. In Amerika soll man nach Sonnenschmidt natürliches Natron Silbererzen zuschlagen.

Soweit vom Kochsalz selbst: nun etwas von der Benutzung der Nebenbestandtheile der Solen, zuerst vom Bittersalze. Die schwefelsaure Talkerde macht oft genug einen Bestandtheil der Solen, wovon der unfern des Inderskischen Salzsees gelegene Himbeersee, das Saidschützer und Ebshamer Wasser Beispiele sind. Enthalten sie soviel Bittersalz, als Kochsalz, so können sie auf letzteres nicht benutzt werden. Sie erhalten ihr Bittersalz entweder von Gebirgsarten, die Talkerde und Schwefelkiese enthalten, oder durch Vermischung mit vitriolischen Wassern, wenn sie salzsaure Talkerde enthalten. Daher enthalten die mehrsten Bittersolen zugleich salzsaures Eisen und geben ein sehr gelbes Salz. Sie sind von Farbe röthlich gelb und haben einen himbeerartigen Geruch, wovon jener See den Nahmen hat. Man gewinnt das Bittersalz aus diesen Solen, wenn

man nach Ausscheidung des Kochsalzes die Mutterlauge in besondere Gefäſse abzieht und völlig erkalten läſst, in welchen Bittersalz anschieſst. Häufiger noch wird das Bittersalz künstlich zusammengesetzt, indem man diejenigen Salzmutterlaugen, welche salzsaure Talkerde enthalten, mit Eisenvitriolauflösung versetzt, wobei salzsaures Eisen und Bittersalz entsteht, letzteres aber durch Erkalten krystallisirbar ist. Diese von Hoy erfundene Bereitungsart wurde lange Zeit geheim gehalten und das Salz gieng unter dem Nahmen Epsomer Salz. Ungeachtet des bekannten Medizingebrauchs und der starken Consumtion ist es beinahe zu wohlfeil geworden, daher man in unsern Salinen die salzsaure Talkerde gewöhnlich nicht auf Bittersalz, sondern auf Magnesia benutzt, indem man die Mutterlauge durch Pottasche zersetzt und die niedergeschlagene kohlensaure Talkerde durch Filtriren und Aussüſsen absondert.

Merkwürdiger ist das Glaubersalz oder schwefelsaure Natron, welches ebenfalls oft einen Bestandtheil natürlicher Solen ausmacht, z. E. des Salzsees Karagai-Kul, des Egerwassers, der Friedrichshaller Salzquelle

quelle u. s. w. — Es wird ebenfalls meistens künstlich zusammengesetzt und zwar auf vier verschiedenen Wegen. Wenn man bittersalzhaltige Mutterlaugen, aus denen das Kochsalz nicht rein ausgeschieden werden kann, dem Frost aussetzt, so geben beide Salze durch doppelte Wahl salzsaure Talkerde und Glaubersalz, welcher Fall aber nur selten benutzt wird. Weit gewöhnlicher bereitet man das Glaubersalz, indem man den gypshaltigen Pfannenstein mit Sole vermischt im Winter gefrieren läſst, wobei sie sich zersetzen und theils salzsaure Kalkerde, theils Glaubersalz entsteht. — Auſserdem bereitet man in England das Glaubersalz im Groſsen, indem man Seewasser mit gerösteten Schwefelkiesen vermischt, deren Eisenvitriol das Kochsalz zersetzt, salzsaures Eisen und Glaubersalz bildet. Die vierte Gewinnungsart endlich ist die bei der Amalgamation gebräuchliche Röstung der Schwefelsilbererze mit Kochsalz, worauf das Glaubersalz in die Amalgamirlauge übergeht, aber freilich mit salzsaurem Eisen ebenfalls verunreinigt ist.

Nur das aus dem Pfannenstein bereitete Glaubersalz dient zum Medizingebrauch. Das unreinere Amalgamirsalz hat man zum Glasschmelzen anzuwenden gesucht und

wirklich von drei Theilen desselben und einem Theile Sand eine Art von Glas erhalten; doch ist die Bereitung sehr schwierig, weil sie auf einer einfachen Scheidung beruht, welche niemahls im Groſsen das leistet, als doppelte Wahl. Gröſstentheils verwandelt man daher die Amalgamirlauge in das oben (Th. I. p. 317) beschriebene Düngsalz. Wenn es gänzlich an der Luft zerfallen ist, so kann man es auch im Sommer zum Abkühlen des Weins und anderer Getränke brauchen. Es verwandelt drei Theile Wasser beinahe in Eis, worein man die Flaschen mit dem Getränke stellt.

Man hat auſserdem versucht, das Natron aus dem Glaubersalze abzuscheiden, wiewohl es davon noch nicht halb soviel enthält, als Kochsalz, so lange es noch nicht zerfallen ist, denn das krystallinische enthält 0, 2 Schwefelsäure, höchstens 0,2 Natron und 0, 6 Wasser. Zum Theil gilt von diesen Versuchen dasselbe, was bei den meisten Zersetzungsmethoden des Kochsalzes erinnert worden. Man hat nehmlich vorgeschlagen, Glaubersalz durch Eisen und kohlensaures Gas, oder durch Kalk und kohlensaures Gas, zu zersetzen, oder mit Eisen und Kohle zu schmelzen, und dann auszulaugen, oder mit Kreide und Kohle

zu schmelzen, oder mit Kohle zu desoxydiren, mit Essig auszulaugen und die eingesottene Lauge auszuglühen. Zwei andere Methoden scheinen im Groſsen anwendbar und werden wirklich in englischen Fabriken ausgeführt, um das Natron aus dem Seeglaubersalze zu gewinnen. Die eine besteht darin, daſs man gleiche Theile Glaubersalz und Pottasche durch Kochen zusammen im Wasser auflöst, wobei durch ihre doppelte Zersetzung schwefelsaures Kali und kohlensaures Natron entsteht. Beim Abkühlen der concentrirten Lauge schieſst ersteres früher an und letzteres nach dem Ablassen in andere Gefäſse. Man erhält von 100 Pfund Glaubersalz 130 Pfund Sode. Bei uns ist diese Methode minder anwendbar, weil die Engländer die Pottasche weit wohlfeiler aus Amerika beziehen. In andern Fabriken glüht man nach Akkum 500 Pfund Glaubersalz mit 100 Pfund Kohlenpulver in Calciniröfen, laugt die halbgeschmolzene Masse in Stellfässern aus und siedet die Lauge ein. Der Zweck ist, die Schwefelsäure durch Kohle zu desoxydiren und als Schwefel oder schweflichte Säure zu verflüchtigen. Die dabei oxydirte Kohle tritt als Kohlensäure an das Natron. Dieser Prozeſs soll oft mislingen, wenn nehmlich bei zu groſser Hitze die Masse ganz schmelzt.

Sollte man ihn auch in Natronfabriken nicht reguliren können, so müſste doch das Glaubersalz zum Glasschmelzen weit brauchbarer werden, wenn man es vor dem Schmelzen, mit Sand und Kohlenpulver versetzt als Fritte in bedeckten Tiegeln cementirte.

Was die salzsaure Kalkerde vieler Salzmutterlaugen betrifft, die Plinius salsilago (Salzlacke) nennt, so kann sie durch gänzliches Abrauchen fest dargestellt werden, zerfließt aber an der Luft wieder, so wie sie die gewöhnliche Ursach der Zerfliesslichkeit und Bitterkeit des Kochsalzes ist. Ihr Gebrauch ist nur chemisch. Im Verhältniſs wie 3:2 zum Schnee gesetzt, bringt sie eingestelltes Quecksilber, Aether, Ammoniakwasser und Terpentinöl zum Gefrieren. Auſserdem ist sie trocken das beste Mittel, den Alkohol möglichst zu entwässern und den Branntwein zu concentriren, wobei sie zugleich den Fuselgeschmack wegnimmt. Da sie mithin die Stelle des öftern Abziehens vertritt, so sollte man sie in Salinen häufiger gewinnen und in Umlauf zu setzen suchen. Die Mutterlaugen, welche dieses Salz enthalten, geben Salmiak, wenn man sie mit dem Destillationswasser thierischer Theile oder der Braunkohlen (Th. I. p. 461) vermischt,

oder mit faulem Urin; sie könnten daher in vielen Fällen vortheilhaft im Großsen zur Salmiakbereitung benutzt werden. Vom Nutzen der salzsauren Talkerde ist schon weiter oben beim Bittersalz geredet worden.

Ich komme endlich zum Borax oder boraxsaurem Natron, welcher einen Bestandtheil einiger Salzseen in Tibet, und gewisser Salzquellen in Persien, vielleicht auch einiger deutschen (nahmentlich der zu Sulz am Neckar) ausmacht. Er ist unauflöslicher, als Kochsalz und scheidet sich daher bei natürlicher Verdunstung der Solen zuerst aus, worauf man ihn besonders in Tibet und Persien einsammelt und nach Ostindien versendet. Hier wird er theils nach Knoll zum Glasschmelzen und statt des Kochsalzes zum Seifensieden gebraucht, theils durch Auflösung und Einsieden raffinirt und nach Europa verschickt, wobei man ihn mit Milch, Unschlitt oder Fett vermischt, um sein Zerfallen an der Luft unter Weges zu verhüten. In Amsterdam und Paris wird er nochmahls aufgelöst und durch Abkühlen der concentrirten Lauge krystallisirt, welches vordem nur zu Venedig geschah, daher der Nahme venedischer Borax. Die Indier nennen ihn Tinkal, die Araber Burak. Er wird vorzüglich nur

in der Metallurgie gebraucht. Das durch Einschmelzen desselben entstehende Boraxglas dient zu den Schmelzproben und in Peru soll man auch rohen Borax im Grofsen zuschlagen. Zum Löthen der Metalle trägt man das Loth mit zerfallenem Borax auf, um es leichter zum Schmelzen zu bringen. Hahnemanns alcali pneuma, das er aus dem Borax zu ziehen glaubte, war Borax.

Nach diesem Entwurfe einer Salinengeschichte ist mir noch übrig, vom ökonomischen Gebrauch der mineralischen Wasser zu reden, in sofern sie als Wasser zum Trinken, Baden, Kochen, Brauen, Waschen, Bleichen, Feuerlöschen und Pflanzengiefsen dienen, oder nicht taugen. Ihre Natur ist so ungemein manchfaltig, dafs es unmöglich fällt, sie zu systematisiren. Um eine Hydrologie ist es also geschehen, da die mehrsten natürlichen Wasser aus vielen Auflösungen gemischt sind. Doch ist es so nützlich als nothwendig, die Wirkungen der darin aufgelösten Stoffe einzeln zu erörtern, um die sehr schwankenden Begriffe vom harten Wasser zu berichtigen.

Unter diesen gemischten Wassern steht das Meerwasser billig oben an. Diese

ungeheure Wassermasse, die zwei Dritttheile der Erde umhüllt, ist keine homogene Auflösung, sondern eine Menge neben einander liegender verschieden gemischter Wassermassen. Einer der wesentlichern Bestandtheile ist das Kochsalz, welches am Aequator etwa 0,04, nahe an den Pol-Eismassen aber nur 0,03 beträgt. Daneben enthält es salzsaure Talk- und Kalkerde, Gyps, Glaubersalz und Bittersalz einzeln in verschiedenen Gegenden. Regen und Flüsse schwächen den Salzgehalt an der Oberfläche und den Küsten und die Verdunstung vermehrt ihn an andern Orten, vorzüglich bei den eingeschlossenern Meeren.

An sich ist das Meerwasser von den Alten in der Medizin gebraucht worden. Die Römer tranken es als Brechmittel, oft um für neue Gerichte Platz zu bekommen. Man badete auch im Meerwasser, um Hautausschläge und Contusionen abzuheilen und die Römer reiseten nur deshalb häufig zur Gesundheit nach Aegypten, um das Seebad unter Weges zu gebrauchen. Uebrigens ist das Seewasser nicht trinkbar und die Seeleute leiden gerade an ihrem Elemente den gröſsten Mangel, wenn sie nicht genug frisches Wasser zur Reise mitnehmen. Wie beschwerlich es aber sey, Wasser mitzunehmen, kann

man sich leicht vorstellen, da 400 Mann auf 3 Monate wenigstens 100 Tonnen Wasser nothwendig brauchen. Man hat daher auf Methoden sinnen müssen, das Meerwasser selbst trinkbar zu machen, zumahl da unter Weges selten gute Gelegenheit vorkommt, von neuem frisches Wasser einzunehmen. Denen, die in eisvollen Meeren schiffen, wird dies freilich leichter, da beim Gefrieren des Meerwassers nur wenige Salztheile in das Eis übergehen und man daher genug trinkbares Wasser erhält, wenn man die dünnsten Eisschollen sammelt und äuſserlich mit geschmolzenem Eise abspühlt. In wärmern Climaten sucht man das Seewasser durch Filtriren mit solchen Stoffen zu reinigen, welche die Salztheile anziehen. Man gräbt auf einer Insel, die kein Quellwasser hat, dergleichen Seihebrunnen, als oben (Th. I. p. 605) beschrieben worden, und seihet das Meerwasser durch Kreide, oder Thon und Sand oder Mergel, in welchen die meisten Salztheile hängen bleiben. Die Alten lieſsen vom Bord unglasirte irdne Gefäſse ins Meer hinab, oder auch nach Plinius hohle Kugeln von Wachs, welche sich allmählig mit süssem Wasser füllten, da sie das Salz nicht durchlieſsen. Eine ähnliche Filtration ist es, wenn sich die Matrosen bei Wassermangel in

Seewasser baden, oder darein getauchte Kleider anziehen. Die Poren der Haut saugen nach Franklin nur reines Wasser ein, wovon der Durst sogut, als vom Trinken gelöscht wird. Die Alten hiengen auch Felle rund um das Schiff, welche sie ausdrückten, sobald sie vom Nebel feucht geworden waren. Die Holländer destillirten das Seewasser schon im 17ten Jahrhundert im Großen, aber man erhielt dadurch kein trinkbares Wasser, weil die von unten auf dringende Hitze zugleich mit dem Wasser auch Salz erhebt, wie man bemerken kann, wenn man eine Schale mit Salzwasser halb füllt und auf dem Ofen abraucht. Nicht allein der Boden, sondern der Rand und die Aufsenfläche wird mit Salz überzogen. Gautier brachte daher 1718 eine bessere Destilliranstalt in Vorschlag, welche die Wassertrommel genannt wurde. Es ist ein kupferner Kessel, mit ebenem Deckel bis auf die Destillationsröhre verschlossen. Das Feuer brennt nicht unter ihm, sondern auf dem Deckel und dient zugleich zum Kochen der Speisen. So wird nur die Oberfläche des Wassers erwärmt, das Wasser verdunstet reiner und das Salz sinkt unter. Man brauchte dabei auf 10 Tonnen Wasser 2 Tonnen Steinkohlen, mithin sind statt 100 Tonnen süfsen Wassers nur 20 Tonnen Koh-

len zu laden; auch ist diese Feuerung wegen anderweitigen Gebrauchs nicht zu rechnen. Noch reiner hat man neuerlich das Seewasser durch Nachahmung der Natur (der Winde) ohne Feuer abdestillirt, nehmlich durch grofse Blasebälge, wobei der in der Luft immer befindliche freie Wärmestoff concentrirt wird und das Wasser verdunstet.

Auch die Brunnenwasser des festen Landes sind oft zufällig etwas gesalzen, besonders in grofsen Städten, wo ihnen durch die Regenwasser Kochsalz und Kalksalpeter zugeführt wird, oft in solcher Menge, dafs man gar keine Trinkwasserbrunnen haben kann. Man hat bis jetzt kein anderes Mittel angewandt, diese Wasser, die man im gemeinen Leben salpetricht nennt, zu verbessern, als dafs man Kreide in die Brunnen warf, welche wenigstens den Kalksalpeter einsaugt und unauflöslicher macht, denn dieser ist es vorzüglich, der beim Kochen das Fleisch und die Kohlarten roth färbt und ihren Geschmack verdirbt. Bei andern Wassern hilft die Kreide nicht.

Ausser den Städten, besonders am Fusse der Gebirge sind die Kalkwasser häufiger, sonst auch irdische harte Wasser genannt. Sie kommen von Kalkgebirgen herab und enthalten kohlensauren Kalk, der zwar für sich im Wasser unauflöslich ist, aber durch einen Ueberschuss an Kohlensäure aufgelöst wird. Als Trinkwasser sind sie gar nicht zu empfehlen, denn sie füllen den Körper mit Kalkerde an, die zwar zur Regeneration des Knochensystems nothwendig, übrigens aber schädlich ist, indem sie die Verknöcherung der weichen Theile befördert, daher die rauhere Stimme der Gebirgsbewohner, und die bei Kalkgebirgen so häufigen Kröpfe beider Geschlechter. Sie blähen gewaltig, weil sie in der Hitze der Verdauung kohlensaures Gas entbinden. Nur in sofern sind sie nützlich, als sie zur Verminderung der Magensäure beitragen, daher die geringere Blutschärfe und die reinere Haut der Kalkgebirgsbewohner. Ausserdem befördern sie beim Vieh den Wuchs und die Härte der Hufe und Klauen, eine Tugend, welche Cicero von dem Reatinischen Wasser rühmt. Zu Oddington in England ist ein solcher Kalkbrunnen, den man als Vieharznei sehr hoch schätzt. Wenn nehmlich das Vieh vom Waten in den Morästen den Bauchfluss bekommt, woran viele

sterben, so wird es durch jenes Wasser geheilt. Zum Waschen taugt dies Wasser gar nicht, weil es die Seife schnell zersetzt, woraus unauflösliche Kalkseife und kohlensaures Natron entsteht. Auch taugt es nicht zum Bleichen, weil es die Leinwand mit Kalk anfüllt und spröde macht. Aber mit calcinirter Pottasche zersetzt, dient es sehr gut zum Bleichen, denn das Kali schlägt den kohlensauren Kalk nieder und verhindert so sein Eindringen in die Flachsfasern. Er hängt sich blos äufserlich an und wird leicht abgespühlt, zum Theil setzt er sich auch schon in den Wasserbehältern ab. Man brauet mit diesem Wasser ein dickes trübes Bier, weil es beim Aufkochen in der Braupfanne seine Kohlensäure zum Theil verliert, mithin der kohlensaure Kalk niedergeschlagen wird. Aber diese unansehnlichen Biere schmecken übrigens gut und halten sich sehr lange, weil der kohlensaure Kalk die entstehende Säure absorbirt. Die Hefen von solchem Bier sind nicht gut zum Backen zu brauchen, weil derselbe Kalk ihre Ansäuerung verhindert. Sie setzen sich übrigens leichter aus dem Bier ab, als andere, wegen der Schwere des Kalkes, und dann werden die Biere klar wie Wein. Roh sind die Kalkwasser zum Kochen gar nicht zu gebrauchen, denn im Kochen verfliegt ein

Theil ihrer Kohlensäure und der Kalk wird gänzlich niedergeschlagen; aber eben dies ist das Mittel, sie zu verbessern. Wenn man sie in groſsen Töpfen oder Pfannen zum dritten Theile einkocht, so bildet ihr Kalkgehalt einen festen Pfannenstein und das überstehende Wasser ist nach dem Erkalten sehr rein. Es ist nicht nöthig, sie bis zur Hälfte einzukochen, wie Plinius anräth. Uebrigens werden nur diese harten Wasser durch Kochen weich gemacht, nicht die gypshaltigen. Einige heiſse Quellen, z. E. die Karlsbader, enthalten soviel kohlensauren Kalk, daſs sie ihn schon beim Erkalten an der Luft absetzen und alle vorhandene Körper mit Tuphstein überziehen, wovon die Inkrustationen, der Erbsenstein u. s. w., Beispiele sind. Nach Albinus hat man ehemahls solche Quellen sogar statt des Mörtels zum Bauen angewendet, indem man blos Sand hineinwarf. Zum Wasserbau müſste solcher Mörtel sehr vorzüglich seyn, weil er schon kohlensauer ist. — Zu den irdischen harten Wassern zählt man auch die, welche mit Kohlensäure übersättigte Talkerde enthalten, und selten vorkommen. Dahin gehört nach Paysse die Quelle zu Tongern, (Tungri) welche schon von Plinius beschrieben und von den Römern als Bad gebraucht wurde. Sie enthält kohlensaure

Talkerde und kohlensaures Eisen, die beide durch Kochen gefällt werden.

Die gemeinsten harten Wasser in Flötzgebirgen sind die **Gypswasser**, auch schlechthin harte Wasser genannt. In urgebirgischen Gegenden kommen sie nicht vor, außer etwa bei großen Städten, die Gypsmörtelbaue haben. Den meisten Gyps enthalten sie in der Nähe ausstreichender Gypsflötze, welche sie auflösen. Als Trinkwasser zieht man sie dem reinen Wasser beiweiten vor, nicht nur der größern specifischen Kälte wegen, als weil der aufgelöste Gyps gleich dem Kochsalz als Reitzmittel für den Magen dient. Er scheint übrigens innerlich zersetzt zu werden. Der Kälte wegen findet man in dergleichen Gypswassern selten Amphibien und auch wenig Pflanzen, daher sie reiner bleiben, als weiche Wasser. Freilich vermindern sie den Wuchs einiger Getreidearten, wo sie fließen. Zum Brauen braucht man sie nicht gern, denn sie geben ein leicht sauer werdendes Bier. Eben so wenig ist es zum Waschen geschickt, denn es bricht die Seife, wie man sagt, das heißt: zersetzt sie und es entsteht einerseits unauflösliche Kalkseife, anderntheils Glaubersalz. Keines dieser Produkte

dient zum Waschen, daher das Gypswasser noch schlechter als Kalkwasser ist, bei dem doch das kohlensaure Natron reinigend ist. Jedoch dauert diese Zersetzung nur so lange, als das Wasser noch Gypstheile enthält und nachher löst es freilich die Seife schäumend auf, aber die erste Seife ist verloren und dient mehr zur Verunreinigung der Wäsche. In den Pottaschesiedereien ist Gypswasser zum Auslaugen der Asche nicht vortheilhaft, weil es das kohlensaure Kali zum Theil zersetzt und in schwefelsaures verwandelt. Daher enthält die Thüringische Pottasche wegen der dasigen Gypsflötze weit mehr von jenem Salze, als andere. In Färbereien kann Gypswasser eben so wenig gebraucht werden, weil es die Färbestoffe gerinnen macht, mithin ihr Eindringen in die Zeuche hindert, aber zum Abspühlen der schon gefärbten ist es eben deswegen sehr brauchbar. Zum Bleichen der Leinen taugt es nicht, weil es sie mit Gyps anfüllt und spröde macht, auch den auszubleichenden Wasserstoffkohlenstoff zum Gerinnen bringt. Zum Kochen ist es nur, was die Fische betrift, brauchbar, aber Fleisch, Gemüse und besonders Hülsenfrüchte kochen nicht weich darin und davon hat es eigentlich den Nahmen hart Wasser. Es ist desto härter, je mehr es Gyps enthält.

Einige heiſse Quellen setzen Gypstuph ab, wie die heiligen Philippsbäder im Toskanischen. Vegni legte auf den feinen Tuph dieser Quellen eine Fabrik von Basreliefs an, deren Formen man in dem Wasser übersintern lieſs.

Man findet in den Fabriken verschiedene Methoden, das Gypswasser weich zu machen, d. h. ihm obige Fehler zu benehmen. Durch Kochen kann dies keineswegs geschehen, vielmehr wird es dadurch nur concentrirter gypshaltig. Einige glauben diesen Zweck durch Versetzung mit weichem Wasser zu erhalten, aber ein Theil Gypswasser macht selbst drei Theile weiches Wasser merklich hart. Andere lassen Fleisch, besonders Fische darin faulen und in der That werden dadurch groſse Wassermassen weich, wiewohl sehr langsam und oft erst nach 6 - 7 Monaten. Das durch die Fäulniſs entwickelte Ammoniak zersetzt hier den Gyps und es entsteht schwefelsaures Ammoniak, welches die Seife nicht zersetzt. Schneller erreicht man denselben Zweck, wenn man das Gypswasser mit Pottasche versetzt, wobei durch Zersetzung des Gypses kohlensaurer Kalk und schwefelsaures Kali entsteht. Letzteres kann die Seife höchstens in Kaliseife verwandeln, welche aufgelöst eben so gut wäscht, als Natron-

tronseife. Zersetzt man das Gypswasser mit Sode, so entsteht Glaubersalz, welches die Natronseife gar nicht verändert. In beiden Fällen wird kohlensaurer Kalk gefällt, den man zum Behuf des Bleichens in den oben (Th. I. p. 605) erwähnten Seihebrunnen absondert, oder nur in Behältern ruhig absetzen läſst. Für die Färberei ist die Zersetzung mit Sode besser, weil das Glaubersalz nicht adstringirt, wie das schwefelsaure Kali. Gypswasser für sich durch eine Vermischung von Kreide und Sand geseihet, wird auch etwas weicher, indem der Gyps in der Kreide hängen bleibt. Dasselbe geschieht auch, wenn man das Wasser mit fettem Thon zu Milch macht und ruhig absetzen läſst. Auch Eyweiſs macht hartes Wasser weich, wenn es darin umgerührt und aufgekocht wird, wobei es den Gyps in den Schaum führt, und dies ist die Methode der Küchen, wo man in Gypswasser kochen muſs.

Andere Quellwasser enthalten Eisenoxyd in Kohlensäure aufgelöst, welche man Stahlwasser genannt hat. Sie entstehen entweder in eisenschüssigen Gebirgsarten, als im Granit, Gneus, Porphyr und Sandstein, oder in Steinkohlenflötzen, oft auch in

Braunkohlenlagern und letztere sind wegen der Höhe die gewöhnlichsten und haben oft ganze Dörfer, die auf Braunkohlenlagern stehen, kein anderes Wasser. Man erkennt sie an der gelben Farbe, dem weinartigen Eisengeschmack, an der regenbogenfarbenen Haut, womit sie an der Luft bedeckt werden (wiewohl alle Sümpfe aus andern Ursachen dieselbe spielende Oberfläche bekommen, wenn zufällig Eisen in ihnen rostet) an dem Ocker, den sie absetzen, besonders wenn sie gekocht werden, da die Kohlensäure verfliegt, und endlich an der schwarzen Farbe, die sie annehmen, wenn man Galläpfelaufguſs oder Thee zugieſst, wobei Tinte entsteht.

Diese Wasser haben auf die Vegetation verschiedenen Einfluſs. Die Bäume, besonders hochstämmige Holzarten, gedeihen ungemein, wenn sie von ihnen bewässert werden, daher jene gewöhnlich mit Büschen umgeben sind. Aber das Obst will in solchem Boden nicht reif werden und schmeckt bitterlich. Auch die Getraidearten kommen darin nicht fort, desto besser die Flechten und alle Wasserpflanzen. Die Eichen werden schwarz darin. Andere Körper färbt das Stahlwasser gelb. Es kann daher niemahls zum Bleichen dienen, denn die Leinwand

entfärbt sich zwar bald, wird aber dann gelb und immer röther, welches nicht wieder zu verbessern ist.

Da das Eisen uns so wohlthätig ist, so sind die Stahlwasser von jeher berühmte Bäder gewesen, sowohl zum Trinken als Baden. Ihren Nutzen bemerkte man wahrscheinlich zuerst am Vieh, welches dergleichen Quellen begierig aufsucht und davon zwar nicht fett, aber robust und dauerhaft wird, besonders die Pferde. Als Bad gebraucht hemmen sie die Ausdünstung merklich und nicht immer zum Vortheil, wohl aber bei auszehrenden Schweifsen. Innerlich adstringiren sie und stärken die Nerven durch die Verdauung. Von andern Tugenden wissen die Brunnenärzte vielleicht zuviel. Die Kur erfordert wegen der Blähung des kohlensauren Gas viel Bewegung. Man liebt den Kaffee und das Bier von diesem Wasser. Es kann nicht verführt werden, weil beim Fahren das kohlensaure Gas entweicht und die Flaschen sprengt, wenn man sie nicht vorher im Sonnenschein stehen läfst, wodurch aber das Wasser zersetzt wird.

Die Schwefelbäder endlich sind Wasser, worin gewöhnlich Schwefelwasser-

stoff, zuweilen auch nach Gimbernat Schwefelstickstoff und durch diese wieder verschiedene andere Stoffe aufgelöst sind. In einigen ist nach Westrumb Bitumen durch Schwefelwasserstoff aufgelöst, wohin er alle niedersächsischen rechnet. Ein deutlicheres Beispiel davon ist die von Houel beschriebene Quelle am Calogero bei Sciacca, ein natürlicher Schwefelbalsam, dem Eyweifs in Geschmack und Viscidität ähnlich und dem Schwefelbalsam in der Wirkung. Beiweiten häufiger aber ist Kalkerde im Schwefelwasserstoff aufgelöst, wie nach Pallas im russischen Schwefelsee, der Quelle zu Klutschoe bei Catharinenburg und aufserdem in vielen deutschen Schwefelbädern. Die Aachner Quellen sollen Schwefelstickgas entwikkeln. — Diese Quellen sind mehrentheils warm oder doch wärmer als andere Wasser und gefrieren im Winter nicht. Sie fliefsen oft aus Kalkstein; ihr Wasser ist selten ganz klar, sondern selbst nach dem Filtriren dem Seifenwasser ähnlich, wird trübe an der Luft und setzt einen Bodensatz von geschwefeltem Kalk ab, indem sich das Schwefelwasserstoffgas unter Fauleygeruch verbreitet, weshalb man sie auch Faulbäder nennt. Gekocht verlieren sie allen Geruch und geben denselben Bodensatz. Hineingelegtes Silber

wird anfänglich goldgelb und endlich schwarz, Arsenik gelb und Quecksilber grau. Die Auflösungen des Silbers in Salpetersäure und des Bleizuckers fällen sie schwarz und können daher als Weinprobe für letztern gebraucht werden. Wenn ihr schweflichter Bodensatz das Gras überzieht, so trocknet man dies zum Feuerzeug. Man nannte diese natürliche Kalkleber ehedem Kalkblume, lateinisch: terra alcedema, und schrieb ihr eine das Fleisch auflösende Kraft zu, welche wie die des obigen Rusma erklärt werden muſs. Viele Schwefelbäder geben nur wenig lokkern Bodensatz, aber die zu Tivoli bei Rom, sobald sie in dem sogenannten Schwefelsee zusammengeflossen sind, überziehen alle Körper mit einem Tuph, der an der Sonne fest erhärtet und die Confetti di Tivoli bildet. Der See verwandelt die umliegenden Felder, wenn er seine Ausflüsse verstopft hat und austritt, in öde Tuphsteinlager und hat auf diese Art den Travertino gebildet, aus welchem Rom gröſstentheils erbaut ist.

Die Schwefelwasser werden vorzüglich bei Hautkrankheiten und Gliederschmerzen (Gliederbäder) sehr gerühmt und auch künstlich durch die Schlackenbäder nachgeahmt. Im Trinken sollen sie vermöge Einathmung des Wasserstoffgas die Stimme ver-

stärken und sonor machen, dasselbe, was Plinius vom Bade zu Zamae in Afrika rühmt. Die Alten gebrauchten die warmen Schwefelbäder sehr häufig, als die zu Mehadia in Ungarn; die vom August eingerichteten aquas Albulas u. a. m. Homer weiſs aber noch nichts von warmen Bädern und nichts von Stahlwassern, statt deren man sich damahls mit dem Rost eiserner Schilde behalf.

Ende der Lithurgik.

Register über beide Theile.

A.

Abbau Th. I. pag. 63.
Abklären I. 170.
Abschwefeln I. 292, 294, 456.
Abteufen I. 69.
Abtreiben I. 157 II. 446.
Achat II. 311.
Acrolithi I. 253.
Admonter Vitriol II. 554.
Adular II. 34.
Aeolipila I. 164.
aerugo II. 555.
Agalmatolith I. 409.
Aimant II. 112.
Alabaster I. 311.
Alaun II. 158, 276 I. 403.
Alaunerde I. 453. II. 161.
Alaunschiefer I. 400.
Alaunstein II. 282.
Alkarazas I. 545.
Almagra I. 480.
Almandin II. 63.
Amalgama II. 466.
Amalgamation I. 154. II. 416, 447, 463.
Amethyst II. 371.
Amianth II. 397.
Ammoniak II. 287.
Anzeichen I. 7, 8, 44, 61.
Apatit II. 380.
Aplit I. 212.
Aquamarin II. 31.
Ardoise confine I. 223.
Areometer I. 176.
Armenischer Stein II. 493.
Arsenikerze II. 597.
Arsenikprobe II. 600.
Asbest II. 398.
Asbestarbeiten II. 401.

Aschenzieher II. 60.
Asphalt II. 305.
Asterie II. 260.
Atramentstein II. 555.
Atraktorität II. 99.
Avanturino II. 18, 21.
Aufbereitung I. 137, 166.
Aufschlagwasser I. 112.
Aufsetzung I. 15.
Augit II. 58.
Ausbau I. 78.
Ausgehendes I. 34, 48.
Auslaugen I. 166.

B.

Bandachat II. 312.
Bandjaspis II. 330.
Baryt II. 385.
Basalt I. 245, 394.
Baulehm I. 489.
Bausteine I. 358, 207, 213, 390, 405, 425, 435, 500, 632.
Beilstein II. 76.
Belsauge II. 512.
Bergblau II. 493, 513.
Bergbalsam II. 291.
Bergbohrer I. 40.
Bergbaukunde I. 3.
Bergflachs II. 398.
Bergharz II. 288.
Berggrün II. 493.
Bergkrystall II. 350, 368.
Bergnaphta II. 288.
Bergöl II. 294.
Bergseife II. 536.
Bergtheer II. 302.
Bergwachs II. 308.
Bergbutter II. 161.
Berlinblau II. 561.
Bernstein II. 225.
Bernsteinfirniſs II. 234.
Bernsteinsalz II. 242.
Beryll II. 89.
Beschickung I. 151.
Bildhauerei II. 190.
Bimsstein II. 267.
Bittersalz I. 404. II. 623.
Blaueisenerde II. 245.
Blaufarbenprobe II. 589.
Blaufarbenwerk II. 590.
Blattgold II. 427.
Blattsilber II. 454.
Blendekohle I. 286.
Blei II. 478.
Bleiamalgama II. 467.
Bleiarbeit II. 446, 478.
Bleierze II. 473.
Bleiglanz II. 474.
Bleiglötte II. 482.
Bleihütten II. 476.
Bleiprobe II. 475.
Bleistifte II. 127.
Bleiweiſs II. 483.
Bleizucker II. 487.
Bologneserstein II. 389.

Bolus I. 472.
Borax II. 629.
Brandgebirge I. 26, 623. II. 267.
Brandschiefer I. 399.
Brauneisenstein II. 521.
Braunkohle I. 447.
Braunschw. Grün II. 515.
Braunspath II. 376.
Braunstein II. 593.
Brausethon I. 494.
Brechweinstein II. 569.
Brenngläser II. 366.
Brennstahl II. 534.
Brillant II. 195.
Bronce II. 511.
Bukaros I. 474.
Buntkupfererz II. 496

C.

Cacholong II. 326.
Cameen II. 316.
Carneol II. 310.
Cementkupfer II. 501.
Cementwasser II. 495, 517.
Centralfeurung I. 181.
Cerachat II. 310.
Chalcedon II. 309
Chrysoberyll II. 265.
Chrysocolla II. 426.
Chrysolith II. 264.
Chrysopras II. 347.
Coaks I. 293.
Colkothar II. 560.
Compaſs I 76.
Cyanit II. 55.
Cylindergebläse I 164.
Cylinderöfen I. 145.
Cynders I. 295.

D.

Dachberechnung I. 507.
Dachgestein I. 58.
Dachschiefer I. 215, 219.
Dachziegel I. 505.
Damascenerstahl II. 542.
Demant II. 183.
Demantbort II. 200.
Demantschmuck, unächter II. 354.
Demantspath II. 39.
Destillation I. 144.
Dickstein II. 194, 196.
Donnerkeil II. 222.
Doppelspath II. 375.
Doubletten II. 359.
Drathziehen I. 197.
Druckwerk I. 111.
Druidensteine I. 208.
Dünnstein II. 194.

E.

Einsümpfen I. 370.
Eisen II. 529.
Eisenarbeiten II. 538.
Eisenarten I. 469. II. 530.

Eisenerze I. 244, 468 II. 580.
Eisenmörtel II. 545.
Eisenocker II. 521.
Eisenprobe II. 106, 524.
Eisensand II. 253.
Eisenspath II. 522.
Eisenvitriol I. 409. II. 550, 556.
Elementstein II. 320.
Email II. 383.
Erdbrände I. 281.
Erzlager I. 32.

F.

Fahlerz II. 497.
Fahrten I. 69.
Fajance I. 541.
Fallen I. 35, 55.
Feldspath II. 33.
Ferngläser II. 367.
Festungsachat II. 312.
Feueranstrich I. 555. II. 557.
Feuerlöschen II. 558.
Feuermaschine I. 115.
Feuersetzen I. 97.
Feuerstein II. 172.
Feuerzeug II. 8, 173, 273.
Filtriren I. 170, 605.
Filtrirsteine I. 414, 265, II. 407.
Firstenbau I. 73.
Fischauge II. 58.
Flammirofen I. 150.
Fleckkugeln I. 529, 558.
Flintenstein II. 175.
Flintglas II. 182.
Flinz II. 522.
Flösse II. 369.
Flötzgebirge I. 17, 267.
Flötztrapp I. 391.
Flüsse I. 183, 620, 631.
Flufsspath II. 381.
Flufssäure II. 384.
Föderung I. 102.
Formsand I. 606.
Freskomahlerei I. 380.
Frischen I. 155. II. 529.
Frostgradiren I. 175.

G.

Gagat II. 305.
Gänge I. 27.
Galeerofen I. 145. II. 285.
Galmei II. 582.
Gangarten I. 48.
Gangerze II. 411.
Gangparasiten II. 309.
Garkupfer II. 502.
Gebirgsarten I. 11.
Gebläse I. 163.
Gelberde I. 481.
Geleuchte I. 101, 119.
Gerbstahl II. 536.
Geschiebe I. 38.

Gestellstein I. 210.
Gestübbe I. 151, 511.
Gesundheitsstein II. 523.
Gewinnung I. 85.
Gieſskunst I. 200.
Gilf II. 412.
Girasol II. 260.
Glanzkohlen I. 285.
Glas I. 611, 618. II. 11.
Glaserz II. 440.
Glashütten I. 611.
Glasseife I. 615.
Glaskopf II. 522.
Glaskobolt II. 588.
Glasur I. 199, 540, 298, 318, 320. II. 13.
Glaubersalz II. 624.
Glimmer II. 41.
Glimmerschiefer I. 214.
Glockenerz II. 497.
Glockengieſsen II. 510.
Glockenmetall II. 509.
Gneuſs I. 213.
Gold II. 422.
Golderze II. 411, 249.
Goldprobe II. 414, 512.
Goldhütten II. 415.
Goldpurpur II. 433.
Goldschmieden II. 423.
Goldschrift II. 431.
Gradbogen I. 75.
Gradiren I. 173.
Gradirhäuser I. 174.
Granat II. 61.
Granit I. 205, 418.
Granuliren I. 189.
Graphit II. 125.
Graustein I. 218.
Grauwacke I. 419.
Griffelschiefer I. 226.
Grubenbau I. 63.
Grubenmaurung I. 81, 375.
Grubenzimmerung I. 78.
Grünerde I. 483. II. 58.
Grünspan II. 514.
Grünstein I. 217.
Guhr I. 59.
Guſseisen I. 470. II. 528.
Guſsstahl II. 535.
Gyps I. 309.
Gypsbrennen I. 323, 350.
Gypsmörtel I. 328.
Gypsspath II. 116.
Gypswasser II. 639.

H.

Haarsalz II. 161.
Haarstein II. 356. 374.
Halbhohofen I. 150.
Hangendes I. 71, 100.
Hauarbeit I. 86.
Hebräerstein I. 209.
Heliotrop II. 334.
Herzdiamant II. 195.
Höllenstein II. 457.
Hohofen I. 150.

Holz, bitum. I. 442.
Holzstein II. 223.
Hornblende II. 56.
Hornsilber II. 441, 447.
Hornstein I. 242.
Horst I. 596.
Hüttenkunde I. 132.
Hyacinth II. 262.
Hydrophan II. 325.
Hygrometer II. 225.

I.

Jade II. 75.
Jaspachat II. 330.
Jaspis II. 329.
Jaspisporcellan I. 476, 591.
Jaspisporphyr I. 240.
Ipser Tiegel II. 131.
Iris II. 355, 365.

K.

Kalkbrennen I. 291, 362, II. 377, 396.
Kalkdüngen I. 381.
Kalkmörtel I. 371.
Kalksalpeter I. 356. II. 137.
Kalk, salzsaurer II. 628.
Kalkspath II. 375.
Kalkstein I. 355.
Kalkwasser II. 635, 379.
Kalktuph I. 361.
Kalmuckachat II. 327.
Kaltbruch I. 361.
Kanonmetall II. 509.
Kapelle I. 136, 157.
Karatirung II. 424.
Karbunkel II. 63.
Karmin, blauer II. 597.
Katzenauge II. 35.
Katzengold II. 43.
Kiesel, ägypt. II. 332.
Kieselöl II. 12.
Kieselschiefer I. 227.
Kieskohlen I. 287.
King II. 367.
Klingkrystall II. 367.
Klinker I. 502.
Knallgold II. 432.
Knolleisenstein II. 587.
Kobalterze II. 588.
Königswasser II. 423.
Korallachat II. 312.
Korund II. 39.
Kreide I. 424.
Krumofen I. 156.
Krystalle I. 588.
Küchensalz II. 610.
Kunstschmiere II. 48.
Kupfer II. 503.
Kupferarbeiten II. 503.
Kupfererze I. 301. II. 492.
Kupferglas II. 496.
Kupferhütten I. 304 II. 499.
Kupfergarherd II. 501.
Kupferkies II. 496.
Kupferprobe II. 497.
Kupferstechen II. 507.

Kupfervitriol II. 495, 516.

L.

Labrador II. 38.
Lava I. 623.
Lackfarben II. 170.
Lasurstein II. 337.
Laugbühne I. 167.
Lederkalk I. 384.
Legiren II. 451.
Lehmsteine I. 489.
Lepidolith II. 54.
Letten I. 486.
Liegendes I. 100, 419, 428.
Löthen I. 196.
Luchssapphir II. 74.
Lumachelli I. 357.
Lycophthalmus II. 331.
Lydit II. 212.
Lynkur II. 243.

M.

Magnet II. 93.
Magnetismus II. 99.
Magnetnadel II. 114.
Malachit II. 493.
Mandelstein I. 422.
Marienglas II. 44.
Markscheiden II. 74.
Marmor I. 248, 358.
Massenwerke I. 188, 568.
Massikot II. 482.
Mauerberechnung I. 504.
Mauerziegel I. 500.
Meerschaum I, 576.
Meerwasser II. 630.
Mennig II. 482.
Mergel I. 512.
Mergeldüngen I. 514.
Mergelschiefer I. 388.
Messing II. 497, 585.
Milde Gestein I. 58.
Milchchalcedon II. 310.
Mörser II. 5.
Mohr, mineral. II. 459.
Mokkastein II. 312.
Molybdän II. 596.
Morion II. 370.
Mühlsteine I. 212. 421, 598. II. 4.
Mumie II. 304.
Murkstein I. 211.
Muschelmarmor I. 357.

N.

Nagelflühe I. 424.
Naphtha II. 241, 288, 297.
Nase I. 164.
Natron II. 618.
Nephrit II. 75.
Nieserde II. 408.
Nieten I. 196.

O.

Obsidian II. 71.
Oelfirniſs II. 486.

Oelstein I. 229.
Ofenbruch I. 161.
Olivenerz II. 495.
Olivin II. 57.
Onyx II. 312.
Opal II. 319.
Opalisiren II. 320.
Opalmutter II. 322.
Ort I. 67.
Osmundeisen II. 530.
Oxydiren I. 156.

P.

Pagament II. 451.
Pantarbas II. 325.
Parasiten I. 26.
Pariserblau II. 562.
Pastellfarben I. 345, 431, 588.
Pechstein I. 243.
Pfeifen I. 473, 510, 578.
Pfeilerbau I. 68.
Pflocksprengen I. 88.
Pfeifenthon I. 551.
Plachmal II. 420.
Plasma II. 311.
Plastik I. 199.
Platin II. 434.
Pochwerk I. 138.
Pocula emetica II. 569.
Polarität II. 108.
Porcellan I. 562, 348.
Porcellanfabrik I. 562. II. 10, 33.
Porcellanmahlen I. 571.
Porcellanthon I. 561.
Porphyr I. 240, 420.
Pousapulver II. 40.
Pramnina II. 370.
Praser II. 15.
Probircentner I. 135.
Probirkunst I. 134.
Probirstein II. 212.
Pseudoedelsteine II. 369.
Pulvermühlen II. 147.
Pumpenkünste I. 109.
purpurissum II. 51.
Puzzolane I. 605.
Pyrometer I. 554.
Pyrophan II. 326.
Pyrophor II. 171.

Q.

Quartiren II. 419.
Quarz II. 3.
Querbau I. 71.
Quecksilber II. 458, 462.
Quecksilbererze II. 458.
Quecksilberhütten II. 461.
Quecksilberprobe II. 459.

R.

Raubbau I. 68.
Rauchtopas II. 370.
Rauchwerk II. 233.
Raumnadel I. 89, 93.
Reduktion I. 155.

Regenbogenachat II. 311.
Reifsblei II. 125.
Rheinkiesel II. 353.
Richtschächte I. 71.
Rösten I. 146.
Röstofen I. 148.
Röststeten I. 147.
Rogenstein I. 438.
Roheisen II. 527.
Rohstahl II. 536.
Rollmühlen I. 187.
Rosenquarz II. 13.
Rosensteine II. 194.
Rofsschwefel II. 549.
Rotheisenstein II. 521.
Rothgülden II. 442.
Rothstein I. 476.
Rothstifte I. 477.
Rubin II. 254.
Runensteine I. 208.
Rusma II. 377.

S.

Saalband I. 31.
Sackbohrer I. 43.
Saigerschmelzen I. 149.
Salamrubin II. 256.
Salmiak I. 297. II. 285.
Salpeter II. 136.
Salpetererde I. 520.
Salpeterfrafs I. 377.
Salpetersäure II. 156.
Salpetersieden I. 524. II. 140.
Salpeterwasser II. 634.
Salzfrafs I. 359, 378.
Salzprobe II. 604.
Salzquellen II. 601.
Salzsäure II. 615.
Salzsiederei II. 615.
Sand I. 593.
Sandstein I. 405.
Sanduhren I. 610.
Sapphir II. 257.
Sapphirspath II. 56.
Sarder II. 310.
Sauerbrunnen I. 361.
Sauerstoffgas II. 152.
Saugwerk I. 109.
Schaaren I. 29.
Schachtöfen I. 150.
Schachtbau I. 69.
Schalk I. 521.
Schiefsen I. 88.
Schieferkohlen I. 286.
Schiefertafeln I. 224.
Schieferthon I. 397.
Schiefspulver II. 144, 273.
Schlacken I. 149, 152.
Schlackenbäder I. 153.
Schlangenstein II. 211.
Schleifen II. 502.
Schlemmgräben I. 140.
Schluff I. 557.
Schmeerstein I. 584.
Schmelzen I. 149.
Schmelzöfen I. 146.

Schmelzstahl II. 535.
Schmieden I. 195.
Schminke II. 50.
Schnellloth II. 571.
Schöpfwerke I. 107.
Schörl II. 59.
Schrämen I. 100.
Schränke I. 99.
Schrifterz II. 413.
Schrot I. 439.
Schuttgebirge I. 23, 416.
Schwalbenstein II. 313.
Schwammstein I. 437.
Schwarzkupfer II. 500
Schwefel II. 271.
Schwefelbäder II. 643.
Schwefelhütten II. 274, 280. 548.
Schwefelleber II. 281.
Schwefelkies II. 522.
Schwefelofen I. 146.
Schwefelprobe II. 548.
Schwererde II. 396.
Schwererde, salzsaure II. 392.
Schwerspath II. 385.
Seegelstein II. 108.
Seifenwerke I. 33.
Seifenzinn II. 575.
Semiprotolith I. 417.
Serpentin I. 232.
Setzgefäſse I. 169.
Siebsetzen I. 141.
Siedehütten I. 165.
Siedepfannen I. 178.
Siedöfen I. 180.
Siegelerde I. 473. II. 408.
Siegellack II. 473.
Siegelsteine II. 315, 328, 333.
Silber II. 450.
Silberarbeiten II. 450.
Silberblick II. 446.
Silbererze II. 439.
Silberglas II. 440.
Silberhütten II. 445.
Silberprobe II. 443.
Silberschrift II. 457.
Silex II. 179.
Sinopel II. 332.
Smalte II. 590.
Smaragd II. 79.
Smirgel II. 346.
Solgestein I. 57.
Sonnensalz I. 173. II. 606.
Spalten II. 6.
Sparkalk I. 322.
Spatheisenstein II. 522.
Speckstein II 409.
Spekularstein II. 117.
Spiegel, astron. II. 336.
Spieſsglaserze II. 556.
Spinell II. 256.
Sprengarbeit I. 88.
Spur I. 151.
Staarstein II. 223.

Stahl II. 535.
Stahlprobe II. 538.
Stahlwasser II. 641.
Steindrehen I. 193.
Steingut I. 542. II. 180.
Steinkohlen I. 273.
Steinmetzarbeit I. 189.
Steinöl I. 296, 298, 399, 461. II. 242, 294, 296.
Steinpappe I. 382.
Steinsalz I. 267.
Steinschleifen I. 193.
Steinschneiden I. 191.
Steinthon I. 391.
Stephanstein II. 315.
Sternstein II. 260.
Stinkgyps I. 351.
Stinkstein I. 306.
Stockwerk I. 31.
Strafs II. 360.
Straufsamianth II. 398.
Strebbau I. 67.
Streckwerk I. 198.
Streichen I. 42.
Streusand I. 603. II. 388.
Strossenbau I. 72.
Stukko I. 337.
Sublimation I. 144.
Sumpferz I. 468.
Syenit I. 216.

T.

Tafelstein II. 194.
Tafen I. 560.
Tagebau I. 63.
Tagegebirge I. 12.
Talk II. 47.
Talköl II. 52.
Tenchee II. 408.
Terella II. 109.
Theamedes II. 110.
Thonerde II. 168.
Thoneisenstein I. 393.
Thonmergel I. 512.
Thonschiefer I. 219, 419.
Thonporphyr I. 245.
Tiegelöfen I. 150.
Tinten I. 434, 586. II. 197, 563, 564, 565, 592.
Todbrennen I. 325, 366.
Todenäcker I. 525.
Töpferei I. 538.
Töpferthon I. 537.
Tombak II. 511.
Topas II. 24.
Topfstein I. 236.
Trapp I. 393.
Trass I. 627.
Treiböfen I. 157.
Tripel I. 630, 592. II. 321.
Trümmerachat II. 312.
Trümmermarmor I. 265.
Türkis II. 202, 248.
Turmalin II. 59.

U.

Uebergangskalk I. 424.
Ueberbrechen I. 71.

Ueberröschen I. 54.
Uhrsand I. 608.
Ultramarin II. 340.
Umbra I. 466.
Urgebirge I. 13, 206.
Urkalk I. 247.

V.

Verdoppelung I. 172.
Verflächung I. 77.
Vergoldung II. 428.
Vermillon II. 470.
Veronesererde I. 483.
Versilbern II. 455.
Verstählen II. 542.
Verzinnen II. 579.
Vitriolesciren II. 552.
Vitriolöl II. 274, 559.
Vitriolprobe II. 550.
Vitriolsiederei II. 551.
Vulkane I. 623. II. 277.

W.

Walzer II. 355.
Walkerde I. 526.
Walkmergel I. 577.
Waschherde I. 140.
Wasserblei II. 596.
Wasserlosung I. 104.
Wassersapphir II. 371.
Wasserstoffgas II. 546.
Wassertrommel I. 125, 164.
Wasseruhr II. 407.
Weinprobe II. 491.
Weißgülden II. 442.
Weißkupfer II. 512.
Weltauge II. 324.
Wetter I. 116, 129.
Wetterglas II. 155.
Wetterlosung I. 116, 128.
Wetterlotten I. 125.
Wetterpumpen I. 126.
Wetzschiefer I. 228.
Wismuth II. 570.
Witherit II. 395.
Würfeldemant II. 196.
Würfelstein II. 113.

Z.

Zackentopas II. 370.
Zaffer II. 590.
Zahnstein II. 170.
Zeichenschiefer I. 230.
Ziegelbrennen I. 495.
Ziegelthon I. 490.
Zink II. 584.
Zinkerze II. 582.
Zinkvitriol II. 588.
Zinn II. 577.
Zinnarbeiten II. 578.

Zinnamalgam II. 466.
Zinnasche II. 581.
Zinnerze II. 573.
Zinnhütten II. 575.
Zinnprobe II. 574.
Zinnober II. 459.
Zinnoberfabrik II. 469.
Zirkon II. 261.
Ziseliren II. 452.
Zitrin II. 370.
Zugutmachen I. 143.
Zuschläge I. 150.

Man lese

Th. I. p. 70 Föderseilen für Födersäulen.
— — 97 und hier — und hier und da.
— — 214 Schieferbruchs — Schiefbruchs.
— — 257 Cyzicener — Cycizener.
Th. II. p. XIII. Z. 23: dafs — das.
— — XX. Z. 23. zeugt — zeigt.
— — 54 Z. 3: Talk — Kalk.
— — 125 90 Proc. — 80 Procent.
— — 169 Z. 19: welcher — welches.
— — 203 Z. 4: führen es — führen.
— — 264 chryselectrum — chryselectrim.
— — 312 oculus — oculos.
— — 338 die erstere — der erstere.
— — 364 acenteta — acentera.
— — 412 nicht unterscheiden — unterscheiden.
— — 431 und 547 ächt — echt.
— — 458 obsolete — absolute.
— — 598 $\frac{9}{10}$ und $\frac{1}{10}$ — $\frac{4}{5}$ und $\frac{1}{5}$.
— — 599 $\frac{4}{5}$ und $\frac{1}{5}$ — $\frac{9}{10}$ und $\frac{1}{10}$.
— — 645 aceldema — alcedema.

69.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmieder, Karl Christoph, 1778-1850

Versuch einer Lithurgik oder ökonomischen Mineralogie

Bd.: 2

Leipzig 1804

Lith. 359-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10284561-0